

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-146133

(43)Date of publication of application : 21.05.2003

(51)Int.Cl.

B60R 1/00

B60R 11/02

B60R 21/00

H04N 7/18

(21)Application number : 2001-346603

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 12.11.2001

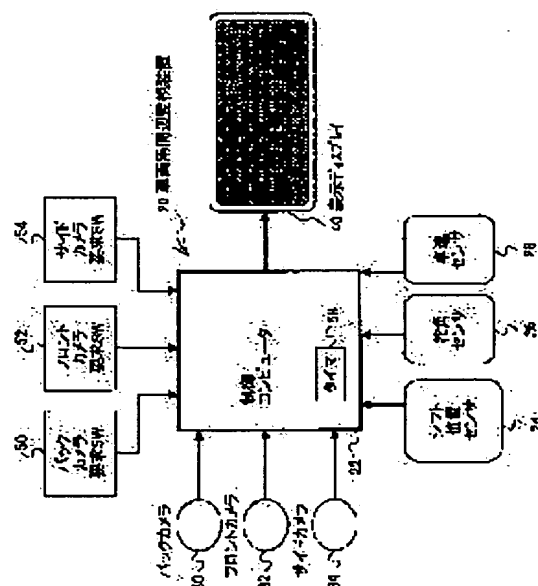
(72)Inventor : TAKAGI MAKOTO
KATSUNO TOSHIYASU
KONNO KAZUJI
KAKINAMI TOSHIAKI

(54) VEHICULAR SURROUNDING MONITORING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vehicular surrounding monitoring device capable of providing a surrounding condition of a vehicle a driver desires without causing increase in an operation load of the driver and lowering visibility.

SOLUTION: A front camera 32 for photographing a region extending forward is provided on a front part of the vehicle, a side camera 34 for photographing a region extending sideward and front sideward is provided on a left side part of the vehicle, and a display 40 the driver can recognize is provided inside a cabin. The variation quantity of the vehicle direction, in other words, a deflection angle θ is detected based on a steering angle of a steering wheel and a vehicular speed detected by various sensors. When the deflection angle θ reaches a predetermined value after display of the photographed image of the side taken by the side camera 34 on the display 40 is started, the photographed image displayed on the display 40 is switched from the photographed image of the side by the side camera 34 to the photographed image of the front by the front camera 32.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3607994

[Date of registration]

22.10.2004

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is circumference supervisory equipment for cars equipped with an image display means to display alternatively the side image pick-up image with which the front image pick-up image and the car side where the car front is photoed are photoed on the display display which an operator can check by looking. It has a deflection angle distinction means to distinguish whether the deflection angle of a car reached the predetermined value. Said image display means When said side image pick-up image is distinguished as said deflection angle arrived at the bottom of the situation of being displayed on said display display, with said deflection angle distinction means at said predetermined value Circumference supervisory equipment for cars characterized by changing the image pick-up image displayed on this display display from this side image pick-up image to said front image pick-up image.

[Claim 2] Said deflection angle distinction means is circumference supervisory equipment for cars according to claim 1 characterized by distinguishing whether said deflection angle reached said predetermined value on the basis of the car condition at the time of a display on said display display of said side image pick-up image being started.

[Claim 3] Said deflection angle distinction means is circumference supervisory equipment for cars according to claim 1 or 2 characterized by distinguishing whether said deflection angle reached said predetermined value based on the yaw angle produced on the car.

[Claim 4] Said deflection angle distinction means is circumference supervisory equipment for cars according to claim 1 or 2 characterized by distinguishing whether said deflection angle reached said predetermined value based on the relation of the rudder angle and mileage which were produced on the car.

[Claim 5] For a car, the condition that said rudder angle is beyond a predetermined angle is [said deflection angle distinction means] circumference supervisory equipment for cars according to claim 4 with which it is characterized by distinguishing that said deflection angle reached said predetermined value when it continues while running only predetermined distance.

[Claim 6] Said image display means is claim 1 characterized by indicating by superposition the anticipation migration locus expected that a car moves to this display display in case said front image pick-up image changes from said side image pick-up image and is displayed on said display display thru/or circumference supervisory equipment for cars of five given in any 1 term.

[Claim 7] Said anticipation migration locus is circumference supervisory equipment for cars according to claim 6 characterized by being the outer-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus expected that the outer ring of spiral wound gasket of a car moves.

[Claim 8] Said image display means is claim 1 characterized by indicating by superposition the anticipation migration locus expected that a car moves to this display display in case said side image pick-up image is displayed on said display display thru/or circumference supervisory equipment for cars of seven given in any 1 term.

[Claim 9] Said anticipation migration locus is circumference supervisory equipment for cars according to claim 8 characterized by being the inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus expected that the inner ring of spiral wound gasket of a car moves.

[Claim 10] Said side image pick-up image is claim 1 characterized by being the image with which the car side of the drivers side of a car and the opposite side is photoed thru/or circumference supervisory equipment for cars of nine given in any 1 term.

[Claim 11] While being arranged in the 1st camera which it points to an optical axis ahead [car], and photos the car front while being arranged in car anterior part, and a car flank The car side points to an optical axis and it has the 2nd camera which photos the car side. Said image display means Claim 1

characterized by displaying alternatively a front image pick-up image with said 1st camera, and a side image pick-up image with said 2nd camera on said display display thru/or circumference supervisory equipment for cars of ten given in any 1 term.

[Claim 12] It is circumference supervisory equipment for cars equipped with the image display means which can display the side image pick-up image with which the car side is photoed on the display display which an operator can check by looking. It has a rudder angle detection means to detect the rudder angle of a car. Said image display means When said rudder angle detected by said rudder angle detection means reaches the 1st include angle, while displaying said side image pick-up image on said display display Circumference supervisory equipment for cars characterized by stopping a display on this display display of this side image pick-up image when less than this 2nd include angle after said rudder angle reached the 2nd bigger include angle than said 1st include angle.

[Claim 13] Said image display means is circumference supervisory equipment for cars according to claim 12 characterized by stopping this display also when the condition that said side image pick-up image is displayed on said display display carries out predetermined time continuation.

[Claim 14] Said image display means is circumference supervisory equipment for cars according to claim 12 or 13 characterized by displaying said front image pick-up image on this display display when a display on said display display of said side image pick-up image is stopped while displaying alternatively the front image pick-up image with which said side image pick-up image and the car front are photoed on said display display.

[Claim 15] It is circumference supervisory equipment for cars equipped with an image display means to display alternatively the side image pick-up image with which the front image pick-up image and the car side where the car front is photoed are photoed on the display display which an operator can check by looking. Said image display means is circumference supervisory equipment for cars characterized by displaying said front image pick-up image on this display display temporarily when a predetermined period passes under the situation that said side image pick-up image is displayed on said display display.

[Claim 16] A start preparation distinction means to be circumference supervisory equipment for cars equipped with the image display means which can display the side image pick-up image with which the car side is photoed on the display display which an operator can check by looking, and to distinguish whether start preparation of a car was completed, It has a rudder angle distinction means to distinguish whether the rudder angle of a car is beyond a predetermined value. Said image display means Circumference supervisory equipment for cars characterized by displaying said side image pick-up image on said display display temporarily when it is distinguished that said start preparation was completed with said start preparation distinction means and it is distinguished by said rudder angle distinction means that said rudder angle is said beyond predetermined value.

[Claim 17] It is circumference supervisory equipment for cars equipped with an image display means to display alternatively the side image pick-up image with which the travelling direction image pick-up image and the car side where the car front or car back is photoed are photoed on the display display which an operator can check by looking. It has a start preparation distinction means to distinguish whether start preparation of a car was completed. Said image display means Circumference supervisory equipment for cars characterized by displaying temporarily said travelling direction image pick-up image and said side image pick-up image on said display display in predetermined sequence when it is distinguished that said start preparation was completed with said start preparation distinction means.

[Claim 18] Said start preparation distinction means is circumference supervisory equipment for cars according to claim 16 or 17 characterized by distinguishing that start preparation of a car was completed when the shift position of a car shifts to an activation point from a non-activation point, or when it shifts to the activation point of another side of go-astern or advance from one activation point of advance or go-astern.

[Claim 19] Said start preparation distinction means is claim 16 characterized by distinguishing that start preparation of a car was completed when a car stops and brakes operation is made thru/or circumference supervisory equipment for cars of 18 given in any 1 term.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the circumference supervisory equipment for cars, and when supervising the car circumference especially, it relates to the suitable circumference supervisory equipment for cars.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the circumference supervisory equipment for cars which compounds alternatively two or more image pick-up images with which a mutually different field of the perimeter of a car is photoed, and is displayed on a display display is known so that it may be indicated by JP,2000-172996,A. This equipment is equipped with two or more cameras arranged at car anterior part and a posterior part, and can acquire two or more image pick-up images with which a mutually different field of the perimeter of a car was photoed. Moreover, this equipment has the switch operational in an operator.

[0003] In the above-mentioned conventional equipment, an operator's selection of for example, the "left-justify" switch for bringing near a car by the left displays the image pick-up image with which the method of the forward left or the method of the left rear was photoed on a display display. Moreover, if an operator operates a shift lever in "R" range under the situation of having chosen the "left-justify" switch, the image with which the image pick-up image of the method of the forward left and the image pick-up image of the method of the left rear were compounded will be displayed on a display display. Thus, in the above-mentioned conventional circumference supervisory equipment for cars, since the image pick-up image with which the field which an operator desires was photoed is displayed on a display display, an operator can be made to be able to recognize the existence [obstruction] of approach etc. on a display display, and the insurance transit by the operator can be secured.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional equipment, since the image pick-up image displayed on a display display is an image chosen by the switch actuation by the operator, when an operator performs the safety check of a car etc. appropriately on a display display, an actuation burden will increase. Although it is appropriate for a revolution anaphase to display the image pick-up image ahead of a car corner for the contact check of car-body anterior part while involving in in early stages of revolution and displaying the image pick-up image of the car side for a check, in case a car turns left or advances [right-turn] to a narrow road especially Since it is necessary to perform switch actuation for the change of an image pick-up image, an operator performing revolution actuation in order to perform this display in the above-mentioned conventional equipment, an operator's actuation burden will be excessive.

[0005] On the other hand, in order to solve this un-arranging, it is possible to display the image pick-up image (the above-mentioned example the image pick-up image of the car side and the image pick-up image ahead of a car corner) in a mutually different field before and behind a change on a display display at coincidence. However, since it becomes impossible for an operator to recognize the situation of the perimeter of a car intuitively, an operator's visibility falls and it is hard coming to carry out suitable car actuation by the technique of starting.

[0006] This invention aims at offering the circumference supervisory equipment for cars which can offer the situation of the perimeter of a car which an operator wants, without being made in view of an above-mentioned point, and causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is circumference supervisory equipment for

cars equipped with an image display means to display alternatively the side image pick-up image with which the front image pick-up image and the car side where the car front is photoed are photoed on the display display which an operator can check by looking, as indicated to claim 1. It has a deflection angle distinction means to distinguish whether the deflection angle of a car reached the predetermined value. Said image display means When said side image pick-up image is distinguished as said deflection angle arrived at the bottom of the situation of being displayed on said display display, with said deflection angle distinction means at said predetermined value It is attained by the circumference supervisory equipment for cars which changes the image pick-up image displayed on this display display from this side image pick-up image to said front image pick-up image.

[0008] In invention according to claim 1, when the deflection angle of a car reaches a predetermined value under the situation that the side image pick-up image is displayed on the display display, the image pick-up image displayed on a display display changes from a side image pick-up image to a front image pick-up image. That is, after a side image pick-up image is displayed in early stages of revolution, when the revolution continues to some extent, a front image pick-up image is displayed. The situation ahead of a car can be offered at the anaphase for a check of the clearance between the side attachment wall of a narrow road, and a car, involving in an operator the first stage and providing him with the situation of the car side for a check etc. in the process in which an operator turns to the right or advances [left-turn] a car to a narrow road, for example, according to this configuration. Therefore, according to this invention, at the time of revolution, without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility, the situation of the perimeter of a car which an operator wants can be offered, and attention can be called.

[0009] In addition, in this invention, the image which the continuous field reached to car flank empty vehicle both the front with the image which the car side projected projected is contained in a "side image pick-up image."

[0010] It sets to the circumference supervisory equipment for cars according to claim 1 so that it may indicate to claim 2. In this case, said deflection angle distinction means If [whether said deflection angle reached said predetermined value on the basis of the car condition at the time of a display on said display display of said side image pick-up image being started] it distinguishes A car can set up the change timing of a side image pick-up image and a front image pick-up image suitable for the high timing of possibility of contacting an obstruction etc.

[0011] In addition, in the circumference supervisory equipment for cars according to claim 1 or 2, said deflection angle distinction means is good also as distinguishing whether based on the yaw angle produced on the car, said deflection angle reached said predetermined value so that it may indicate to claim 3.

[0012] Moreover, in the circumference supervisory equipment for cars according to claim 1 or 2, said deflection angle distinction means is good also as distinguishing whether based on the relation of the rudder angle and mileage which were produced on the car, said deflection angle reached said predetermined value so that it may indicate to claim 4.

[0013] A car will be deflected more than the include angle on the basis of the early condition, if it runs a certain amount of distance, maintaining the rudder angle beyond a certain value. Therefore, the condition of a car that said rudder angle is beyond a predetermined angle is good [said deflection angle distinction means] in the circumference supervisory equipment for cars according to claim 4 also as distinguishing that said deflection angle reached said predetermined value, when it continues while running only predetermined distance so that it may indicate to claim 5 in this case.

[0014] By the way, an operator can be made to grasp the physical relationship of a car, an obstruction, etc. on a display display, without inviting increase of an actuation burden, if a superposition indication of the anticipation migration locus expected that a car moves to the image is given in case a front image pick-up image and a side image pick-up image are displayed on a display display.

[0015] Therefore, in claim 1 thru/or the circumference supervisory equipment for cars of five given in any 1 term, in case said front image pick-up image changes from said side image pick-up image and is displayed on said display display, it is good [said image display means] also as indicating by superposition the anticipation migration locus expected that a car moves to this display display, so that it may indicate to claim 6.

[0016] In this case, in the circumference supervisory equipment for cars according to claim 6, said anticipation migration locus is good also as being the outer-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus expected that the outer ring of spiral wound gasket of a car moves so that it may indicate to claim 7.

[0017] Moreover, in claim 1 thru/or the circumference supervisory equipment for cars of seven given in any 1 term, in case said side image pick-up image is displayed on said display display, it is good [said image

display means] also as indicating by superposition the anticipation migration locus expected that a car moves to this display display, so that it may indicate to claim 8.

[0018] In this case, in the circumference supervisory equipment for cars according to claim 8, said anticipation migration locus is good also as being the inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus expected that the inner ring of spiral wound gasket of a car moves so that it may indicate to claim 9.

[0019] In addition, in claim 1 thru/or the circumference supervisory equipment for cars of nine given in any 1 term, said side image pick-up image can provide an operator with the situation of the car side of a drivers side with many dead angles for an operator, and the opposite side compared with that it is the image with which the car side of the drivers side of a car and the opposite side is photoed, then the car side of a drivers side so that it may indicate to claim 10.

[0020] Moreover, while being arranged in car anterior part in claim 1 thru/or the circumference supervisory equipment for cars of ten given in any 1 term so that it may indicate to claim 11 While being arranged in the 1st camera which it points to an optical axis ahead [car], and photos the car front, and a car flank The car side points to an optical axis, it has the 2nd camera which photos the car side, and said image display means is good also as displaying alternatively a front image pick-up image with said 1st camera, and a side image pick-up image with said 2nd camera on said display display.

[0021] The above-mentioned purpose moreover, the side image pick-up image with which the car side is photoed so that it may indicate to claim 12 It has a rudder angle detection means to be circumference supervisory equipment for cars equipped with the image display means which can be displayed on the display display which an operator can check by looking, and to detect the rudder angle of a car. Said image display means When said rudder angle detected by said rudder angle detection means reaches the 1st include angle, while displaying said side image pick-up image on said display display It is attained by the circumference supervisory equipment for cars which stops a display on this display display of this side image pick-up image, when less than this 2nd include angle after said rudder angle reached the 2nd bigger include angle than said 1st include angle.

[0022] In invention according to claim 12, when the rudder angle of a car reaches the 1st include angle, a side image pick-up image is displayed on a display display. For this reason, an operator can be beforehand provided with the image pick-up image of the direction as for which a car carries out revolution advance to early timing, without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility. Moreover, when less than the 2nd include angle after the rudder angle of a car reached the 2nd bigger include angle than the 1st include angle, the display of a side image pick-up image is stopped. Since it can judge that a car shifts to a rectilinear-propagation condition from a revolution condition when becoming small once a rudder angle becomes large, the demand which should supervise the car side becomes low. Therefore, according to this invention, it is timing early at the time of revolution, and only a required period can provide an operator with the situation of the car side.

[0023] In addition, in this invention, all of the rudder angle produced actually are contained in the rudder angle actually produced for the wheel, and the steering wheel which an operator operates at "the rudder angle of a car."

[0024] It sets to the circumference supervisory equipment for cars according to claim 12 so that it may indicate to claim 13. In this case, said image display means Also when the condition that said side image pick-up image is displayed on said display display carries out predetermined time continuation, if this display is stopped Without forcing an actuation burden upon an operator, after the rudder angle of a car reaches the 1st include angle, the situation where the display of the side image pick-up image resulting from not reaching the 2nd include angle is continued can be avoided.

[0025] It sets to the circumference supervisory equipment for cars according to claim 12 or 13 so that it may indicate to claim 14 in this case. In addition, said image display means While displaying alternatively the front image pick-up image with which said side image pick-up image and the car front are photoed on said display display When a display on said display display of said side image pick-up image is stopped, if said front image pick-up image is displayed on this display display An operator can be beforehand provided with the image pick-up image of the direction as for which a car carries out rectilinear-propagation advance to early timing at the revolution anaphase, providing an operator with the image pick-up image of the direction as for which a car carries out revolution advance to early timing beforehand without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility.

[0026] Moreover, the above-mentioned purpose is circumference supervisory equipment for cars equipped with an image display means to display alternatively the side image pick-up image with which the front image pick-up image and the car side where the car front is photoed are photoed on the display display

which an operator can check by looking, as indicated to claim 15. Under the situation that said side image pick-up image is displayed on said display display, said image display means is attained by the circumference supervisory equipment for cars which displays said front image pick-up image on this display display temporarily, when a predetermined period passes.

[0027] In invention according to claim 15, under the situation that the side image pick-up image is displayed on the display display, when a predetermined period passes, a front image pick-up image is temporarily displayed on a display display. The situation ahead of a car can be offered temporarily, providing an operator with the situation of the car side according to this configuration without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility. Therefore, an operator can be made to avoid that an operator's consciousness concentrates to the car side by calling the attention to the car front.

[0028] The above-mentioned purpose moreover, the side image pick-up image with which the car side is photoed so that it may indicate to claim 16 A start preparation distinction means to be circumference supervisory equipment for cars equipped with the image display means which can be displayed on the display display which an operator can check by looking, and to distinguish whether start preparation of a car was completed, It has a rudder angle distinction means to distinguish whether the rudder angle of a car is beyond a predetermined value. Said image display means It is attained by the circumference supervisory equipment for cars which displays said side image pick-up image on said display display temporarily, when it is distinguished that said start preparation was completed with said start preparation distinction means and it is distinguished by said rudder angle distinction means that said rudder angle is said beyond predetermined value.

[0029] In invention according to claim 16, start preparation of a car is completed, and when a rudder angle is beyond a predetermined value, a side image pick-up image is temporarily displayed on a display display. According to this configuration, an operator can be provided with the situation of the car side which is a dead angle field at the time of start with a large rudder angle, without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility. Therefore, an operator can be made to check the insurance of the perimeter of a car by calling the attention to a dead angle field.

[0030] Moreover, the above-mentioned purpose is circumference supervisory equipment for cars equipped with an image display means to display alternatively the side image pick-up image with which the travelling direction image pick-up image and the car side where the car front or car back is photoed are photoed on the display display which an operator can check by looking, as indicated to claim 17. It has a start preparation distinction means to distinguish whether start preparation of a car was completed. Said image display means It is attained by the circumference supervisory equipment for cars which displays temporarily said travelling direction image pick-up image and said side image pick-up image on said display display in predetermined sequence when it is distinguished that said start preparation was completed with said start preparation distinction means.

[0031] In invention according to claim 17, when start preparation of a car is completed, a travelling direction image pick-up image and a side image pick-up image are temporarily displayed on a display display in predetermined sequence. According to this configuration, an operator can be briefly provided with the situation of the perimeter of a car at the time of start, without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility. Therefore, an operator can be made to check the insurance of the perimeter of a car by calling the attention to a dead angle field.

[0032] In this case, in the circumference supervisory equipment for cars according to claim 16 or 17, when the shift position of a car shifts to an activation point from a non-activation point, or when it shifts to the activation point of another side of go-astern or advance from one activation point of advance or go-astern, it is good [said start preparation distinction means] also as distinguishing that start preparation of a car was completed, so that it may indicate to claim 18.

[0033] Moreover, in claim 16 thru/or the circumference supervisory equipment for cars of 18 given in any 1 term, when a car stops and brakes operation is made, it is good [said start preparation distinction means] also as distinguishing that start preparation of a car was completed, so that it may indicate to claim 19.

[0034]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows the system configuration Fig. of the circumference supervisory equipment 20 for cars which is the 1st example of this invention. In this example, the car with which the circumference supervisory equipment 20 for cars is carried has the front wheel as a steering wheel which **** according to the steering actuation by the operator, and the rear wheel as a non-steering wheel. The circumference supervisory equipment 20 for cars is equipped with the electronics control computer 22 for monitors (a computer is only called hereafter), and is controlled by the computer 22.

[0035] The shift-position sensor 24, the rudder angle sensor 26, and the speed sensor 28 are connected to the computer 22. The shift-position sensor 24 outputs the signal according to the location of the change gear lever which an operator operates. The rudder angle sensor 26 outputs the signal according to the rudder angle delta of the steering wheel which an operator operates. Moreover, a speed sensor 28 generates a pulse signal with the period according to the vehicle speed SPD. The output signal of the shift-position sensor 24, the output signal of the rudder angle sensor 26, and the output signal of a speed sensor 28 are supplied to the computer 22, respectively.

[0036] A computer 22 detects the vehicle speed SPD based on the output signal of a speed sensor 28 while it detects the location of a change gear lever based on the output signal of the shift-position sensor 24 and detects the rudder angle delta based on the output signal of the rudder angle sensor 26. In addition, make the rudder angle delta in case the steering wheel is operated leftward (namely, the direction of a counterclockwise rotation) into a positive value, and let the rudder angle delta in case the steering wheel is operated rightward (namely, the direction of a clockwise rotation) be a negative value.

[0037] or [that a computer 22 is in the condition that a car moves forward further when a car is in a connection condition while a wheel and power are in a connection condition, or (that is, is a car in a drive condition?) a wheel and power are in an uncoupling condition based on the location of a change gear lever or (that is, is a car in the condition do not drive?) distinguishing whether it is no] -- or it distinguishes whether it is in the condition go astern. Moreover, a computer 22 detects the self-vehicle location from a criteria location, and detects the variation (namely, the deflection angle theta) of the sense of a car while it presumes the TR produced on the car based on the rudder angle delta and the vehicle speed SPD. In addition, make the deflection angle theta when the car is suitable leftward (namely, the direction of a counterclockwise rotation) from criteria into a positive value, and let the deflection angle theta in the case of being suitable rightward (namely, the direction of a clockwise rotation) from criteria be a negative value. The anticipation migration locus (TWY) expected that a computer 22 moves in case it is based on the TR presumed based on the rudder angle delta again and a car moved forward and goes astern is calculated.

[0038] The back camera 30 arranged in the center of a door of a car posterior part, the front camera 32 arranged in the center of a grill of car anterior part, and the side camera 34 arranged in the flank (for example, door mirror stay) of the opposite side with the drivers side of a car are connected to the computer 22. In addition, it is good also as arranging the back camera 30 and the front camera 32 in the bumper of a car posterior part or car anterior part etc., and good also as arranging the side camera 34 in flanks other than door mirror stay.

[0039] Drawing 2 shows drawing showing the photography field of each cameras 30-34 in this example. In addition, in drawing 2 , the slash shows the photography field of each cameras 30-34. As shown in drawing 2 R> 2, the back camera 30 has the optical axis to which back pointed from the car posterior part, and photos a predetermined field including the dead angle field of the operator who spreads in the back. The front camera 32 has the optical axis to which it pointed ahead from car anterior part, and photos a predetermined field including the dead angle field of the operator who spreads ahead [the]. Moreover, the side camera 34 has the optical axis to which the side and the front side pointed from the car flank, and photos a predetermined field including the dead angle field of the operator who spreads in the direction. The image (below, a back image pick-up image, a front image pick-up image, and a side image pick-up image are called, respectively) which each cameras 30-34 photoed is supplied to the computer 22, respectively.

[0040] As shown in drawing 1 , the display display 40 is connected to the computer 22. The display display 40 is arranged by the console of the vehicle interior of a room etc. so that the check by looking of an operator may be attained. According to the regulation explained in full detail behind, a computer 22 chooses the image pick-up image of one among a back image pick-up image with the back camera 30, a front image pick-up image with the front camera 32, and a side image pick-up image with the side camera 34, and it drives the display display 40 so that the image pick-up image may be displayed on the display display 40.

[0041] The back camera demand switch 50, the front camera demand switch 52, and the side camera demand switch 54 are connected to the computer 22. Hereafter, when naming generically the back camera demand switch 50, the front camera demand switch 52, and the side camera demand switch 54, the demand switches 50-54 are only called. The demand switches 50-54 are arranged by the console of the vehicle interior of a room etc. so that an operator may become operational. In addition, each demand switches 50-54 are good on the screen of the display display 40 also as what appears in touch-sensitiveness.

[0042] The back camera demand switch 50 is a switch which outputs the signal according to whether the operator is demanding the display of a back image pick-up image with the back camera 30 of the display display 40. The front camera demand switch 52 is a switch which outputs the signal according to whether

the operator is demanding the display of a front image pick-up image with the front camera 32 of the display display 40. Moreover, the side camera demand switch 54 is a switch which outputs the signal according to whether the operator is demanding the display of a side image pick-up image with the side camera 34 of the display display 40. The output signal of each demand switches 50-54 is supplied to the computer 22, respectively. A computer 22 specifies the image pick-up image with which an operator demands a display of the display display 40 based on the output signal of each demand switches 50-54.

[0043] The computer 22 contains the timer 58. a timer 58 -- the demand switches 50-54 -- or like the after-mentioned, when the condition of a car fulfills predetermined conditions, it is the timer which carries out counting of the time amount (the time amount after changing from an image pick-up image with the camera of 1 to an image pick-up image with other cameras is also included) after the display of the image pick-up image to the display display 40 was started. A computer 22 performs predetermined processing like the after-mentioned based on the enumerated data of a timer 58.

[0044] Next, actuation of the circumference supervisory equipment 20 for cars of this example is explained.

[0045] In this example, a computer 22 displays on the display display 40 the image pick-up image which the operator who specified based on the output signal of the back camera demand switch 50, the front camera demand switch 52, and the side camera demand switch 54 in principle demands. In addition, in case a back image pick-up image is displayed on the display display 40, the back camera 30 serves as an image photoed actually and an image of the right-and-left contrary so that the image may raise an operator's visibility.

[0046] In [like / ****] this example, the front wheel of a revolution outside moves a car through the outermost part among wheels while the rear wheel of the revolution inside moves through the innermost part among wheels in any [in the case of circling a car circles moving forward] case, case and going astern (by minimum radius), since it is the car which uses a front wheel as a steering wheel, and uses a rear wheel as a non-steering wheel (by maximum radius). It is suitable in indicating the locus (an inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus calling hereafter) by which it is expect that the rear wheel of the revolution inside which moves with a minimum radius when supporting car actuation of this point and an operator actually passes, and the locus (an outer-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus calling hereafter) by which the front wheel of the revolution outside where it moves with a maximum radius is expect to actually pass by superposition to the display display 40 as which an image pick-up image with cameras 30-34 is display.

[0047] Then, in this example, while calculating the inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus X and the outer-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus Y based on a TR, a computer 22 makes the inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus X calculated on the display display 40 on which the image pick-up image with cameras 30-34 is displayed, and the outer-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus Y agree in the image pick-up image, and indicates by superposition. In addition, the production (a breadth-of-a-car production is called hereafter) Z showing the breadth of a car of the car which becomes settled from the physical relationship of cameras 30-34 and a car body of a computer 22 is good for the display display 40 also as indicating by superposition in this case. In this case, the inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus X and the outer-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus Y, and the breadth-of-a-car production Z are made to display that a configuration differs from coloring etc. mutually on the display display 40.

[0048] That by the way, a display on the display display 40 of a side image pick-up image with the side camera 34 is required by actuation of the side camera demand switch 54 When checking the extent at the time of the (b) operator mainly *****(ing) a car to the wall of the method of left-hand side when the (a) operator checks the circumference situation of the method of car left-hand side for example, at the time of start, it is the case where the (c) operator performs the contamination check at the time of left turn.

[0049] Drawing 3 shows drawing where the car 80 expressed typically the situation which carries out left-turn penetration from a road 82 to the narrow road 84 of the width of road. In addition, a side attachment wall 86 shall exist in a road 82 side, and side attachment walls 88 and 90 shall exist in a road 84 side, and the corner 92 shall be formed with the side attachment wall 86 and the side attachment wall 88. Moreover, the location through which a car 80 passes in process of left-turn penetration is shown in drawing 3 in order of ** - **.

[0050] In order to carry out left-turn penetration of the car 80 from a road 82 appropriately to a road 84 While making the check of the contamination by the inner-ring-of-spiral-wound-gasket difference of the front wheel of the revolution inside, and a rear wheel, and the clearance between the left-hand side section of a car 80, and a corner 92 check in early stages to an operator (part shown by O mark in drawing 3) Then, after revolution continues, it is necessary to make the clearance between the forward right section of a car

80, and a side attachment wall 90 check (part shown by O mark in drawing 3). After a side image pick-up image is displayed by the display display 40 by actuation of the side camera demand switch 54 in this point and the above (c), it is not appropriate that that display continues for a long period of time. That is, although revolution of a car continues, when the condition that the side image pick-up image was displayed on the display display 40 shall be maintained, there is a possibility that an operator cannot check the clearance between the forward right section of a car 80 and a side attachment wall 90 on the display display 40, consequently the forward right section of a car 80 may contact a side attachment wall 90.

[0051] Then, the circumference supervisory equipment 20 for cars of this example When a side image pick-up image is displayed on the display display 40 by operating the side camera demand switch 54 and revolution continues In order to check the clearance between the forward right section of a car 80, and the obstruction of side-attachment-wall 90 grade, without an operator performing any actuation It has the description at the point which changes the image pick-up image of the display display 40 from a side image pick-up image with the side camera 34 to a front image pick-up image with the front camera 32 at a suitable stage. Hereafter, the description section is explained.

[0052] In the situation shown in drawing 3 , the stage when an operator starts the contamination check of the revolution inside is a time of being located almost in parallel to the road 82 just before a car 80 turns left to a road 84 (condition shown in ** in drawing 3). Moreover, the stage when an operator should perform a clearance check with the left-hand side section of a car and a corner 92 is a time of the car 80 carrying out revolution penetration from the road 82 to the road 84 actually (condition shown in ** in drawing 3). Furthermore, the stage when an operator should perform a clearance check with the forward right section of a car 80 and a side attachment wall 90 is a stage after revolution of a car 80 continues to some extent (condition shown in ** in drawing 3).

[0053] Therefore, by having operated the side camera demand switch 54 in order to check by an operator involving in in the above (c) When the display of a side image pick-up image with the side camera 34 to the display display 40 is started While continuing the display of a side image pick-up image until a car 80 circles from the time to extent which passes through a corner 92 When a car 80 reaches the condition, if a display is changed to a front image pick-up image with the front camera 32 It becomes possible to make the clearance between the forward right section of a car 80 and the obstruction of side-attachment-wall 90 grade check at a suitable stage, making an operator check the clearance between the left-hand side section of a car 80, and a corner 92 without being accompanied by actuation by the operator.

[0054] Here, if the physical relationship of the car 80 in the time of an operator starting the contamination check of the revolution inside and a corner 92 is mostly in agreement, the variation (namely, the deflection angle θ) of the sense of the car 80 until a car 80 passes through a corner 92 from the initiation will serve as about 1 constant value. Therefore, what is necessary is to detect the deflection angle θ of a car 80 on the basis of the sense of a car in case the display of a side image pick-up image is started by actuation of the side camera demand switch 54, and just to suppose that it distinguishes whether the deflection angle θ reached the predetermined value, when you change the image pick-up image of the display display 40 from a side image pick-up image with the side camera 34 to a front image pick-up image with the front camera 32 like the above.

[0055] In addition, the situation, i.e., the situation where the deflection angle θ of a car becomes large, where the sense of a car will change a lot in in above-mentioned (a) - (c) after the display of a side image pick-up image is started by actuation of the side camera demand switch 54 in (a) and (b) until the check of the circumference situation of the car side is completed, or by the time ***** is completed is not produced. For this reason, in case the time of performing the display change of the image pick-up image of the display display 40 based on whether the deflection angle θ of a car 80 having reached the predetermined value like the above, then an operator checking the circumference situation of the car side for example, at the time of start and a ***** check are performed, the situation where the display of the image pick-up image of the display display 40 changes will be avoided.

[0056] Drawing 4 shows the flow chart of an example of the control routine which a computer 22 performs in this example that the above-mentioned function should be realized. The routine shown in drawing 4 is a routine started repeatedly, whenever the processing is completed. Starting of the routine shown in drawing 4 performs processing of step 100 first.

[0057] At step 100, it is distinguished whether the display of a front image pick-up image with the front camera 32 is demanded of whether the front camera demand switch 52 is in an ON state and the display display 40. Consequently, when an affirmation judging is made, processing of step 102 is performed next. On the other hand, when a negative judging is made, processing of step 104 is performed next.

[0058] At step 102, processing which displays the front image pick-up image ahead of the car which the front camera 32 photoed on the display display 40 is performed. When processing of this step 102 is performed, the field of view ahead of a car 80 will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 102 ends this routine.

[0059] At step 104, it is distinguished whether the display of a side image pick-up image with the side camera 34 is demanded of whether the side camera demand switch 54 is in an ON state and the display display 40. Consequently, when a negative judging is made, this routine is ended, without also advancing any processing henceforth. On the other hand, when an affirmation judging is made, processing of step 106 is performed next.

[0060] At step 106, it is distinguished whether the deflection angle θ of the car 80 detected based on the vehicle speed SPD by the rudder angle δ by the rudder angle sensor 26 and the speed sensor 28 on the basis of the sense of the car 80 at the time of the display of a side image pick-up image being required by actuation of the side camera demand switch 54 is less than [predetermined value θ_1]. In addition, the predetermined value θ_1 is the deflection angle θ of the car 80 until a car 80 is expected to pass through a corner 92, after the side camera demand switch 54 is operated.

[0061] When $\theta < \theta_1$ is materialized, it can be judged that the car 80 is not circling to extent which passes through a corner 92 after the side camera demand switch 54 is operated. In this case, it is appropriate to display a side image pick-up image with the side camera 34 as a demand. Therefore, when this distinction is made, processing of step 108 is performed next.

[0062] At step 108, processing which displays the side image pick-up image of the car side which the side camera 34 photoed on the display display 40 is performed. When processing of this step 108 is performed, the field of view of the side of a car 80 will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 108 ends this routine.

[0063] On the other hand, when $\theta < \theta_1$ is not materialized in the above-mentioned step 106 (i.e., when $\theta \geq \theta_1$ is materialized), a car 80 can judge that it passed through the corner 92, and does not need to display a side image pick-up image with the side camera 34 on the display display 40 henceforth. In this case, it is appropriate henceforth to change the image pick-up image displayed on the display display 40 from a side image pick-up image with the side camera 34 to a front image pick-up image with the front camera 32. Therefore, when $\theta < \theta_1$ was not materialized in the above-mentioned step 106 and it is distinguished next, processing which displays the front image pick-up image ahead of the car which the front camera 32 photoed in the above-mentioned step 102 on the display display 40 is performed.

[0064] Under the situation that the operator demanded the display on the display display 40 of a side image pick-up image with the side camera 34 according to the routine shown in above-mentioned drawing 4, While displaying a side image pick-up image with the side camera 34 as a demand until the deflection angle of a car 80 reaches the predetermined value θ_1 after the demand initiation After the deflection angle θ reaches the predetermined value θ_1 , it can replace with the side image pick-up image, and a front image pick-up image with the front camera 32 can be displayed.

[0065] In this example, under the situation which shows in drawing 3, drawing 5 shows drawing which expressed serially in order the image pick-up image displayed on the display display 40, when the side camera demand switch 54 is operated. Under the situation that the display of a side image pick-up image with the side camera 34 was required If the display of the image pick-up image in the display display 40 is performed as shown in drawing 5, in the process in which a car 80 turns left While making an operator check the contamination by the inner-ring-of-spiral-wound-gasket difference of the revolution inside in the first stage, the clearance between the flank of a car 80 and a corner 92 can be made to be able to check, and an operator can be made to check the clearance between the anterior part of a car 80, and a side attachment wall 90 at the anaphase.

[0066] In this example, the change of the display from a side image pick-up image in the front image pick-up image of the display display 40 under the situation that the display of a side image pick-up image with the side camera 34 was required is not performed by actuation of an operator, but it is performed by the decision by the side of equipment based on the deflection angle θ of a car 80. For this reason, it is avoided that an operator's actuation burden increases when changing this display. Moreover, in this example, a side image pick-up image with the side camera 34 and a front image pick-up image with the front camera 32 are not displayed on the display display 40 by coincidence. For this reason, an operator is enabled to recognize the situation of the perimeter of a car intuitively, and it is avoided that an operator's visibility falls.

[0067] Therefore, in case a car 80 turns left according to the circumference supervisory equipment 20 for

cars of this example, without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility, an operator can be exactly provided with the situation around a part that a car 80 becomes easy to contact, i.e., the situation of the perimeter of a car which an operator wants and which should be careful of. Thus, according to this example, when making the insurance transit at the time of left turn give an operator, attention can be called, and it is possible to make car actuation perform appropriately and easily.

[0068] In addition, actuation of the side camera demand switch 54 by the operator is not for the contamination check at the time of left turn of a car 80. When carried out for the check of the circumference situation at the time of start, or the check of ***** to the method of left-hand side After the display of the side image pick-up image to the display display 40 is started until the check of a circumference situation is completed, or by the time ***** is completed, the deflection angle theta of a car 80 will not change a lot. In this example, even if the display of a side image pick-up image is started by actuation of the side camera demand switch 54, when the deflection angle theta does not reach the predetermined value theta 1, the display is continued. For this reason, according to this example, when the side camera demand switch 54 is operated for the check of the circumference situation at the time of start, or the check of ***** to the method of left-hand side, the situation where the display of the image pick-up image of the display display 40 changes to an image pick-up image with the front camera 32 suddenly is avoided.

[0069] Moreover, in this example, when the image pick-up image with cameras 30-34 is displayed on the display display 40, according to the image pick-up image, a superposition indication of the inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus X of a car 80, the outer-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus Y, and the breadth-of-a-car production Z is given like **** at the display display 40.

[0070] As shown in drawing 5 (A), when the side image pick-up image with the side camera 34 is specifically displayed on the display display 40, a superposition indication of the inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus X of a car 80 and the cross direction line Z is given. In addition, it is good also as smearing away on the display display 40, as the field between the inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus X and the cross direction line Z is shown in drawing 5 (A) in this case. When according to this configuration an operator does the right and left chip box of the car 80 and the display of a side image pick-up image with the side camera 34 is required, an operator can be made to grasp exactly the relative-position relation between a car 80 and a corner 92 on the display display 40. Therefore, according to this example, insurance transit of the car [can aim at improvement in precision of a clearance check, and] at the time of a right and left chip box with a contamination check and corner 92 of the revolution inside is securable.

[0071] Moreover, as shown in drawing 5 (B), when the front image pick-up image with the front camera 32 is displayed on the display display 40, a superposition indication of the outer-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus Y of a car 80 is given. When according to this configuration an operator does the right and left chip box of the car 80 and the display of a side image pick-up image with the side camera 34 is required, an operator can be made to grasp exactly the relative-position relation between a car 80 and a side attachment wall 90 on the display display 40. Therefore, according to this example, improvement in precision of a clearance check with the side attachment wall of a revolution outside can be aimed at, and insurance transit of the car at the time of a right and left chip box can be secured.

[0072] In addition, in the above-mentioned example, the side camera 34 is equivalent to the "2nd camera" indicated at the claim at the "1st camera" which the front camera 32 indicated at the claim on the "anticipation migration locus" which the inner-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus X and the outer-ring-of-spiral-wound-gasket anticipation locus Y indicated to the claim, respectively. Moreover, when a computer 22 performs processing of steps 102 and 108 in the routine shown in above-mentioned drawing 4 R> 4, the "deflection angle distinction means" which the "image display means" indicated to the claim indicated to the claim by performing processing of step 106 is realized, respectively.

[0073] By the way, in the 1st above-mentioned example, the deflection angle theta of a car is detected based on the rudder angle delta and the vehicle speed SPD of a steering wheel. Although the display in a front image pick-up image from the side image pick-up image in the display display 40 is changed by making the detected deflection angle theta into a parameter This invention is good also as detecting directly the yaw angle which it is not limited to this and produced on the car, and good also as detecting the deflection angle theta by carrying out integral processing of the yaw rate.

[0074] Moreover, in the 1st above-mentioned example, the deflection angle theta of a car is detected based on the vehicle speed SPD by the rudder angle delta of the steering wheel by the rudder angle sensor 26, and the speed sensor 28. In order to perform the display change of the image pick-up image of the display display 40, although [whether the deflection angle theta reached the predetermined value theta 1 on the

basis of the sense of a car in case the display of a side image pick-up image is started by actuation of the side camera demand switch 54] distinguished If it runs a certain amount of distance, a car maintaining the rudder angle beyond a certain value, since it will be deflected more than the include angle on the basis of the early condition The condition of a car that the rudder angle delta of a car is beyond a predetermined angle is good also as distinguishing that the deflection angle theta reached the predetermined value theta 1, when it continues while running only predetermined distance.

[0075] Next, with reference to drawing 6 , the 2nd example of this invention is explained with above-mentioned drawing 1 and drawing 2 .

[0076] In the 1st above-mentioned example, in principle, when an operator operates each demand switches 50-54, an image pick-up image with each cameras 30-34 is displayed on the display display 40. On the other hand, in this example, it is supposed during transit of a car that an image pick-up image with each cameras 30-34 is alternatively displayed on the display display 40 according to the run state, without being accompanied by actuation of an operator. In addition, in this example, about the same configuration as the configuration shown in above-mentioned drawing 1 , the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0077] Since the TR of a car is [the rudder angle delta] small under the situation that a car moves forward when large, as compared with the front image pick-up image with the front camera 32, the direction of a side image pick-up image with the side camera 34 includes the field of the travelling direction of a car in many cases. Moreover, when a TR is small, in connection with it, an inner-ring-of-spiral-wound-gasket difference becomes large. In case it rotates anticlockwise greatly, this point and a car moving forward, the situation of the car circumference which an operator should be careful of turns into a situation of the method of car left-hand side. Therefore, when the rudder angle delta becomes large during car transit, it becomes possible to display a side image pick-up image with the side camera 34 on the display display 40, then to provide an operator with the situation of the travelling direction of the car which an operator should be careful of.

[0078] Moreover, since the rudder angle delta becomes small in case revolution of a car is completed under the situation that the side image pick-up image with the side camera 34 was displayed on the display display 40 by the above-mentioned technique, the situation of the car circumference which an operator should be careful of changes to the situation ahead of [of the method of car left-hand side] both [situation empty vehicle] after that. Therefore, when the rudder angle delta becomes small after the side image pick-up image with the side camera 34 was displayed like the above, it becomes possible to display a front image pick-up image with the front camera 32 on the display display 40, then to provide an operator with the situation of the travelling direction of the car which an operator should be careful of.

[0079] Drawing 6 shows the flow chart of an example of the control routine which a computer 22 performs in this example that the above-mentioned function should be realized. The routine shown in drawing 6 is a routine started repeatedly, whenever the processing is completed. Starting of the routine shown in drawing 6 performs processing of step 150 first.

[0080] At step 150, it is distinguished whether whether the vehicle speed SPD detected using the speed sensor 28 being "0" and a car are in a stop condition. Consequently, when a car is in a stop condition, it is impossible to perform the display in the display display 40 according to the travelling direction of a car. Therefore, when this affirmation distinction is made, processing of step 152 is performed next. On the other hand, when the car was in the stop condition and it is distinguished, processing of step 154 is performed next.

[0081] At step 152, processing which displays the image pick-up image of the cameras 30-34 according to the actuation condition of the back camera demand switch 50, the front camera demand switch 52, and the side camera demand switch 54 on the display display 40 is performed. When processing of this step 152 is performed, the field of view according to a demand will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 152 ends this routine.

[0082] At step 154, it is distinguished whether the change gear lever detected using the shift-position sensor 24 is in a retreat location "R." When a change gear lever is in a retreat location "R", it can be judged that it is in the situation that a car retreats. Since car back is a field with many dead angles for an operator, it is appropriate for it to display a back image pick-up image with the back camera 30 on the display display 40 irrespective of the rudder angle delta of a steering wheel in this case. Therefore, when this affirmation distinction is made, processing of step 156 is performed next. On the other hand, when there is no change gear lever in a retreat location "R", it does not produce above-mentioned un-arranging. Therefore, when this negative judging is made, processing of step 158 is performed next.

[0083] At step 156, processing which displays the back image pick-up image of the car back which the back camera 30 photoed on the display display 40 is performed. If processing of this step 156 is performed, the field of view of car back will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 156 ends this routine.

[0084] At step 158, it is distinguished whether the rudder angle delta of the steering wheel detected using the rudder angle sensor 26 is small as compared with the predetermined value delta 1. In addition, the predetermined value delta 1 is the rudder angle delta just before being able to judge that the direction of a side image pick-up image with the side camera 34 includes many fields of a car travelling direction as compared with a front image pick-up image with the front camera 32. Consequently, when $\text{delta} < \text{delta } 1$ was materialized and it is distinguished, processing of step 160 is performed next. On the other hand, when $\text{delta} < \text{delta } 1$ was not materialized and it is distinguished, processing of step 162 is performed next.

[0085] At step 160, processing which displays the front image pick-up image ahead of the car which the front camera 32 photoed on the display display 40 is performed. If processing of this step 160 is performed, the field of view ahead of a car will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 160 ends this routine. Moreover, at step 162, processing which displays the side image pick-up image of the car side which the side camera 34 photoed on the display display 40 is performed. If processing of this step 162 is performed, the field of view of the car side will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 162 performs processing of step 164 next.

[0086] At step 164, it is distinguished whether after it was distinguished that the rudder angle delta reached the predetermined value delta 1 in the above-mentioned step 158, it became more than [than the predetermined value delta 1 / still larger] predetermined value delta2, and it was less than the predetermined value delta 2 after that. In addition, the predetermined value delta 2 is the rudder angle delta which can be judged that the direction of a side image pick-up image with the side camera 34 includes many fields of a car travelling direction as compared with a front image pick-up image with the front camera 32, and is a bigger value than the above-mentioned predetermined value delta 1.

[0087] When becoming small after the rudder angle delta becomes still larger under the situation that the side image pick-up image with the side camera 34 was displayed, it can judge that it is approaching at the stage which revolution of a car ends, the need of providing an operator with the situation of the car side falls, and the need of providing an operator with the situation ahead of a car increases. Therefore, when the above-mentioned conditions were satisfied and it is distinguished, next processing of the above-mentioned step 160 is performed, and processing which changes the image pick-up image displayed on the display display 40 from a side image pick-up image with the side camera 34 to a front image pick-up image with the front camera 32 is performed. When the above-mentioned conditions were not satisfied and it is distinguished on the other hand, processing of step 166 is performed next.

[0088] At step 166, it is distinguished whether the time amount T after the display of a side image pick-up image with the side camera 34 was started in the above-mentioned step 162 reached predetermined time T0. In addition, predetermined time T0 is set as average time amount until it becomes more than after that predetermined value delta2 and is less than the predetermined value delta 2, after the rudder angle delta of a car becomes more than predetermined value delta1. Consequently, when $T \geq T0$ was not materialized and it is distinguished, processing of the above-mentioned step 164 is performed repeatedly. It is appropriate to, change the image pick-up image which can judge that the display time of a side image pick-up image with the side camera 34 fully continued, and is displayed on the display display 40 to a front image pick-up image with the front camera 32 on the other hand, when $T \geq T0$ is materialized. Therefore, when this affirmation judging is made, next, processing of the above-mentioned step 160 will be performed.

[0089] According to the routine shown in above-mentioned drawing 6, the image pick-up image according to the demand switches 50-54 is displayed on the display display 40 during a car stop. In the bottom of the situation that a car moves forward while displaying a back image pick-up image with the back camera 30 arranged in the car-body posterior part, in case a car goes astern When the rudder angle of a steering wheel is small, a front image pick-up image with the front camera 32 is displayed, and when the rudder angle of a steering wheel is large, a side image pick-up image with the side camera 34 can be displayed.

[0090] The situation of the car side that the rudder angle delta can offer the situation ahead of a car that the travelling direction of a car tends to be reflected when small, and the travelling direction of a car becomes [the rudder angle delta] easy to be reflected in an operator on the other hand when large can be offered during car transit, without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility according to this configuration. Thus, according to this example, at the time of transit of a car, the situation of the perimeter of a car which an operator should be careful of can be doubled with the run state, it can

provide for an operator exactly, and an operator's attention on transit can be called.

[0091] In this example, the so-called hysteresis is established about the threshold of the parameter for the display change of the image pick-up image in the display display 40. That is, while the conditions by which the display of a side image pick-up image with the side camera 34 is started are that the rudder angle delta reaches the comparatively small predetermined value delta 1, the conditions by which the display of a front image pick-up image with the front camera 32 is started after that are that the rudder angle delta is less than the comparatively big predetermined value delta 2.

[0092] For this reason, according to this example, without being accompanied by actuation of an operator, in the process in which a car circles, while an operator is provided with the situation of the car side that the travelling direction of a car becomes easy to be reflected only for a period required of comparatively early timing in early stages of revolution, an operator will be provided with the situation ahead of a car that the travelling direction of a car becomes easy to be reflected to comparatively early timing at a revolution anaphase. Therefore, according to the circumference supervisory equipment 20 for cars of this example, attention can be called by providing an operator with the situation of the car circumference which an operator should be careful of beforehand in prefetch, and it becomes possible to secure the insurance transit at the time of revolution.

[0093] Moreover, even if it will originate in not reaching the predetermined value delta 2 and revolution of a car will be completed after the rudder angle delta reaches the predetermined value delta 1, for example if the hysteresis is established about the threshold of the parameter for the display change of the image pick-up image in the display display 40, the situation which the display of a side image pick-up image with the side camera 34 continues may arise. Then, in this example, also when predetermined time passes after the display of a side image pick-up image with the side camera 34 was started in order to avoid this unarranging, the display is stopped and the display of a front image pick-up image with the front camera 32 is performed. For this reason, according to this example, evasion of the situation which the display of a side image pick-up image with the side camera 34 continues unfairly is achieved, without being accompanied by actuation of an operator.

[0094] In the 2nd above-mentioned example, the predetermined value delta 1 at in addition, the "1st include angle" indicated to the claim At the "2nd include angle" which the predetermined value delta 2 indicated to the claim, while predetermined time T0 is equivalent to the "predetermined time" indicated at the claim, respectively When a computer 22 detects the rudder angle delta of a steering wheel based on the output signal of the rudder angle sensor 26, the "rudder angle detection means" indicated to the claim is realized.

[0095] By the way, although the display of the side image pick-up image continues in the 2nd above-mentioned example after the display of a side image pick-up image with the side camera 34 was started until the rudder angle delta becomes small, or until predetermined time passes a car is fixed whenever fixed time amount passes during the continuation of a display -- distance transit is carried out -- ** -- etc. -- it is good also as changing the display in the display display 40 to a front image pick-up image with the front camera 32 temporarily. Since the situation ahead of a car will be offered temporarily according to this configuration, providing an operator with the situation of the car side, without being accompanied by actuation of an operator, it can make it avoid that an operator's consciousness concentrates to the car side, and it becomes possible to secure the further insurance transit at the time of revolution.

[0096] Next, with reference to drawing 7 , the 3rd example of this invention is explained with above-mentioned drawing 1 and drawing 2 .

[0097] In case an operator starts a car from a idle state, he needs to check first the situation in the direction which should advance a car just before the start. Then, in this example, without being accompanied by actuation of an operator, when it is in the preparation phase before a car departs, it is supposed by displaying on the display display 40 by using the situation of the perimeter of a car as an image pick-up image that the safety check by the operator is supported. In addition, in this example, about the same configuration as the configuration shown in above-mentioned drawing 1 , the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0098] When providing an operator with the situation of the travelling direction of the car which an operator should be careful of as explained in the 2nd example described above at the time of start of a car, it is appropriate that the rudder angle delta displays a front image pick-up image with the front camera 32 on the display display 40 in being small, and the rudder angle delta, on the other hand, displays a side image pick-up image with the side camera 34 on the display display 40 in being large.

[0099] Moreover, in this example, in order that a car may use rear wheels RL and RR as a non-steering wheel and may use front wheels floor line and FR as a steering wheel like ****, the anterior part of a

revolution outside swells greatly at the time of revolution go-astern, and a big outer-ring-of-spiral-wound-gasket difference arises. Therefore, it is appropriate by displaying a side image pick-up image with the side camera 34 on the display display 40, when performing a safety check, in case go-astern start is carried out circling in a car to provide an operator with the situation of the car side.
 [0100] Drawing 7 shows the flow chart of an example of the control routine which a computer 22 performs in this example that the above-mentioned function should be realized. The routine shown in drawing 7 is a routine started repeatedly, whenever the processing is completed. Starting of the routine shown in drawing 7 performs processing of step 200 first.

[0101] At step 200, it is distinguished based on the output signal of the shift-position sensor 24 whether the change gear lever carried out shift-position change to the advance location "D" from the center valve position "N", the parking location "P", or the retreat location "R." Since it can judge that it is in the condition which can be moved forward by the car when these conditions are satisfied, the need of providing an operator with the situation of car back is low. Therefore, when this distinction is made, processing of step 202 is performed next.

[0102] At step 202, it is distinguished whether the rudder angle delta of the steering wheel detected using the rudder angle sensor 26 is small as compared with the predetermined value delta 3. In addition, the predetermined value delta 3 is the rudder angle delta which can be judged that the direction of a side image pick-up image with the side camera 34 includes many fields of a car travelling direction as compared with a front image pick-up image with the front camera 32. Consequently, when $\text{delta} < \text{delta } 3$ is materialized, it can be judged that a car carries out advance start in the condition near a rectilinear-propagation condition. Therefore, when this distinction is made, processing of step 204 is performed next.

[0103] At step 204, processing which displays the front image pick-up image ahead of the car which the front camera 32 photoed on the display display 40 is performed. If processing of this step 204 is performed, the field of view ahead of a car will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 204 performs processing of step 206.

[0104] At step 206, it is distinguished whether the time amount TF after the display of a front image pick-up image with the front camera 32 was started in the above-mentioned step 204 reached predetermined time TF 0. In addition, predetermined time TF 0 is set as the time amount of extent an operator can recognize the situation of the whole car front to be briefly. In addition, when the circumference supervisory equipment for cars is equipped with a loudspeaker in this case, it is good also as telling that an image pick-up image with a camera is displayed on the display display 40 by the operator with a voice guide. Processing of this step 206 is repeatedly performed until it will be distinguished, if $\text{TF} \geq \text{TF}0$ is materialized. Consequently, when it is distinguished that $\text{TF} \geq \text{TF}0$ was materialized, next processing of step 208 is performed and the display of the image pick-up image in the display display 40 is stopped. Termination of processing of step 208 ends this routine.

[0105] On the other hand, when $\text{delta} < \text{delta } 3$ is not materialized in the above-mentioned step 202 (i.e., when $\text{delta} \geq \text{delta } 3$ is materialized), it can be judged that advance start is carried out in the condition that a car rotates anticlockwise greatly (when a steering wheel is greatly operated in the direction of a counterclockwise rotation). In this case, it becomes suitable to display an image pick-up image with the side camera 34 in which the travelling direction of a car becomes easy to be reflected. Therefore, when this distinction is made, processing of step 210 is performed next.

[0106] At step 210, processing which displays the side image pick-up image of the car side which the side camera 34 photoed on the display display 40 is performed. If processing of this step 210 is performed, the field of view of the car side will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 210 performs processing of step 212.

[0107] At step 212, it is distinguished whether the time amount TS after the display of a side image pick-up image with the side camera 34 was started in the above-mentioned step 210 reached predetermined time TS 0. In addition, predetermined time TS 0 is set as the time amount of extent an operator can recognize the situation of the whole car side to be briefly. Processing of this step 212 is repeatedly performed until it will be distinguished, if $\text{TS} \geq \text{TS}0$ is materialized. Consequently, when it is distinguished that $\text{TS} \geq \text{TS}0$ was materialized, next processing of the above-mentioned step 208 is performed, and the display of the image pick-up image in the display display 40 is stopped.

[0108] Moreover, when predetermined conditions were not satisfied in the above-mentioned step 200 and it is distinguished, processing of step 214 is performed next.

[0109] At step 214, it is distinguished based on the output signal of the shift-position sensor 24 whether the change gear lever carried out shift-position change to the retreat location "R" from the center valve position

"N", the parking location "P", or the advance location "D." Since it can judge that it is in the condition which can be ascertained by the car when these conditions are satisfied, the need of providing an operator with the situation ahead of a car is low. Therefore, when this distinction is made, processing of step 214 is performed next. On the other hand, when these conditions were not satisfied and it is distinguished, processing of the above-mentioned step 200 is performed.

[0110] Rudder angle-delta of the steering wheel detected at step 216 using the rudder angle sensor 26 is a predetermined value. - It is distinguished as compared with delta 4 whether it is small. Like ***, the rudder angle delta serves as a positive value, when a steering wheel is operated in the direction of a counterclockwise rotation, and on the other hand, when a steering wheel is operated in the direction of a clockwise rotation, it serves as a negative value. In addition, predetermined value - It is the thing of the rudder angle delta which can be judged that an outer-ring-of-spiral-wound-gasket difference produces delta 4 in extent which can be judged that the anterior part of a revolution outside swells greatly. Consequently, when $-\text{delta} < -\text{delta}4$ are not materialized (i.e., when $-\text{delta} \geq -\text{delta}4$ are materialized), it can judge that go-astern start is carried out in the condition that a car rotates clockwise greatly, and it becomes suitable to display an image pick-up image with the side camera 34 (when a steering wheel is greatly operated in the direction of a clockwise rotation). Therefore, when $-\text{delta} < -\text{delta}4$ were not materialized and it is distinguished, processing of the above-mentioned step 210 is performed and the field of view of the car side projects on the display display 40. On the other hand, when $-\text{delta} < -\text{delta}4$ are materialized, it can be judged that a car carries out go-astern start in the condition near a rectilinear-propagation condition. Therefore, when $-\text{delta} < -\text{delta}4$ were materialized and it is distinguished, processing of step 218 is performed next.

[0111] At step 218, processing which displays the back image pick-up image of the car back which the back camera 30 photoed on the display display 40 is performed. If processing of this step 218 is performed, the field of view of car back will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 218 performs processing of step 220.

[0112] At step 220, it is distinguished based on the output signal of the shift-position sensor 24 whether the change gear lever changed to other locations from the retreat location "R." Since car back has many fields used as an operator's dead angle when a change gear lever is maintained in a retreat location "R", it becomes suitable to continue the display of a back image pick-up image with the back camera 30. On the other hand, when a change gear lever changes to other locations from a retreat location "R", the need of continuing the display becomes low. Therefore, processing of this step 220 is repeatedly performed until it will be distinguished, if the above-mentioned conditions are satisfied. And when the condition was satisfied and it is distinguished, next processing of the above-mentioned step 208 is performed, and the display of the image pick-up image in the display display 40 is stopped.

[0113] According to the routine shown in above-mentioned drawing 7, in the bottom of the situation that a car carries out advance start, when the rudder angle of a steering wheel is small, a front image pick-up image with the front camera 32 is displayed on the display display 40, and when a rudder angle is large, a side image pick-up image with the side camera 34 can be displayed. Moreover, in the bottom of the situation that a car carries out go-astern start, when the rudder angle of a steering wheel is small, a back image pick-up image with the back camera 30 is displayed on the display display 40, and when a rudder angle is large, a side image pick-up image with the side camera 34 can be displayed.

[0114] Without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility according to this configuration, at the time of advance start, the rudder angle delta provides an operator with the situation ahead of a car that the travelling direction of a car tends to be reflected when small, and the rudder angle delta can offer the situation of the car side that the travelling direction of a car becomes easy to be reflected, when large. Moreover, at the time of go-astern start, the rudder angle delta provides an operator with the situation ahead of a car that the travelling direction of a car tends to be reflected when small, and the rudder angle delta can offer the situation of the car side that the circumference of the part which a big outer-ring-of-spiral-wound-gasket difference produces is reflected, when large.

[0115] Thus, according to this example, the situation of the perimeter of a car which an operator should be careful of at the time of car start can be doubled with the run state, and it can provide for an operator exactly. Therefore, according to the circumference supervisory equipment 20 for cars of this example, an operator's attention can be called at the time of start, and it becomes possible to make the safety check of the perimeter of a car at the time of start perform.

[0116] Moreover, in this example, when the display of a side image pick-up image with the side camera 34 passes [after the display initiation and predetermined time] in the display list of a front image pick-up image with the front camera 32, it stops. In this configuration, since an operator does not concentrate

consciousness on the screen of the display display 40, insurance transit of the car by actuation of an operator is certainly securable.

[0117] In addition, in the 3rd above-mentioned example, when a computer 22 performs step 200 in a routine shown in above-mentioned drawing 7, or processing of 214, the "rudder angle distinction means" which the "start preparation distinction means" indicated to the claim indicated to the claim by performing step 202 or processing of 216 is realized, respectively.

[0118] By the way, in the 3rd above-mentioned example although it stops in it when, as for the display of a side image pick-up image with the side camera 34, after the display initiation and predetermined time pass in the display list of a front image pick-up image with the front camera 32 It is good also as stopping, when a car runs only a predetermined distance, or when the vehicle speed SPD reaches the predetermined vehicle speed, and not only when predetermined time passes, but when. Moreover, when not only stopping a display but predetermined time passes, or when a car runs only a predetermined distance, it is good also as changing the image pick-up image displayed on the display display 40 to a front image pick-up image with the front camera 32.

[0119] Next, with reference to drawing 8, the 4th example of this invention is explained with above-mentioned drawing 1 and drawing 2.

[0120] In the 3rd above-mentioned example, the image pick-up image displayed on the display display 40 according to the rudder angle delta of a steering wheel at the time of car start is changed. On the other hand, in this example, it is supposed that an image pick-up image with each cameras 30-34 is displayed on the display display 40 in predetermined sequence, respectively at the time of car start. According to this configuration, since an operator is briefly provided with the situation of the perimeter of a car, the safety check at the time of an operator starting a car will be secured. In addition, in this example, about the same configuration as the configuration shown in above-mentioned drawing 1, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0121] Drawing 8 shows the flow chart of an example of the control routine which a computer 22 performs in this example that the above-mentioned function should be realized. The routine shown in drawing 8 is a routine started repeatedly, whenever the processing is completed. Starting of the routine shown in drawing 8 performs processing of step 250 first.

[0122] step 250 -- the output signal of the shift-position sensor 24 -- being based -- a change gear lever -- the advance location "D" from a center valve position "N", a parking location "P", or a retreat location "R" -- or it is distinguished from a center valve position "N", a parking location "P", or an advance location "D" whether shift-position change was carried out to the retreat location "R." Processing of this step 250 is repeatedly performed until it will be distinguished, if the above-mentioned conditions are satisfied. Consequently, when the above-mentioned conditions were satisfied and it is distinguished, processing of step 252 is performed next.

[0123] At step 252, processing which displays the front image pick-up image ahead of the car which the front camera 32 photoed on the display display 40 is performed. If processing of this step 252 is performed, the field of view ahead of a car will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 252 performs processing of step 254.

[0124] At step 254, it is distinguished whether the time amount TF after the display of a front image pick-up image with the front camera 32 was started in the above-mentioned step 252 reached predetermined time TF 1. In addition, predetermined time TF 1 is set as the time amount of extent an operator can recognize the situation ahead of a car to be briefly. In addition, when the circumference supervisory equipment for cars is equipped with a loudspeaker in this case, it is good also as telling that an image pick-up image with a camera is displayed on the display display 40 by the operator with a voice guide. Processing of this step 254 is repeatedly performed until it will be distinguished, if $TF \geq TF1$ is materialized. Consequently, when it is distinguished that $TF \geq TF1$ was materialized, processing of step 256 is performed.

[0125] At step 256, processing which displays the side image pick-up image of the car side which the side camera 34 photoed on the display display 40 is performed. If processing of this step 256 is performed, the field of view of the car side will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 256 performs processing of step 258.

[0126] At step 258, it is distinguished whether the time amount TS after the display of a side image pick-up image with the side camera 34 was started in the above-mentioned step 256 reached predetermined time TS 1. In addition, predetermined time TS 1 is set as the time amount of extent an operator can recognize the situation of the car side to be briefly. Processing of this step 258 is repeatedly performed until it will be distinguished, if $TS \geq TS1$ is materialized. Consequently, when it is distinguished that $TS \geq TS1$ was

materialized, processing of the above-mentioned step 260 is performed next.

[0127] At step 260, processing which displays the back image pick-up image of the car back which the back camera 30 photoed on the display display 40 is performed. If processing of this step 260 is performed, the field of view of car back will project on the display display 40 henceforth. Termination of processing of this step 260 performs processing of step 262.

[0128] At step 262, it is distinguished whether the time amount TB after the display of a back image pick-up image with the back camera 30 was started in the above-mentioned step 260 reached predetermined time TB 1. In addition, predetermined time TB 1 is set as the time amount of extent an operator can recognize the situation of car back to be briefly. Processing of this step 262 is repeatedly performed until it will be distinguished, if $TB \geq TB1$ is materialized. Consequently, when it is distinguished that $TB \geq TB1$ was materialized, processing of step 264 is performed.

[0129] The display of the image pick-up image in the display display 40 is stopped by step 264. Termination of processing of this step 264 ends this routine.

[0130] According to the routine shown in above-mentioned drawing 8, in the bottom of the situation that a car departs, a front image pick-up image with the front camera 32, a back image pick-up image with the side camera 34, and a back image pick-up image with the back camera 30 can be temporarily displayed on the display display 40 in the order. According to this configuration, an operator can be briefly provided with the situation of the perimeter of a car at the time of start, without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility. Therefore, according to the circumference supervisory equipment 20 for cars of this example, the safety check at the time of starting a car can be made to perform to an operator exactly.

[0131] Moreover, in this example, after all displays of an image pick-up image with each cameras 30-34 are completed, the image display in the display display 40 is stopped. In this configuration, like the case of the 3rd example of the above, since an operator does not concentrate consciousness on the screen of the display display 40, insurance transit of the car by actuation of an operator is certainly securable.

[0132] In addition, it is equivalent to the "travelling direction image pick-up image" which the front image pick-up image with the front camera 32 and the back image pick-up image with the back camera 30 indicated to the claim in the 4th above-mentioned example.

[0133] By the way, in the 4th above-mentioned example, after all displays of an image pick-up image with each cameras 30-34 are completed, although the image display in the display display 40 is stopped, it is good also as displaying the image pick-up image which projects the situation of the travelling direction of a car on the display display 40.

[0134] Moreover, in the 4th above-mentioned example, although the image pick-up image temporarily displayed on the display display 40 is changed in order of a front image pick-up image with the front camera 32, a side image pick-up image with the side camera 34, and a back image pick-up image with the back camera 30, it is good also as changing not only in this order but in other order. Moreover, it is good also as always changing a display order according to the rudder angle delta, corresponding not only to predetermined sequence but to a shift position.

[0135] By the way, based on whether the shift position changed by the predetermined pattern based on the output signal of the shift-position sensor 24 although [in the 3rd and 4th above-mentioned examples / whether start preparation of a car was completed] distinguished This invention is good also as distinguishing whether start preparation of a car was completed based on whether are not limited to this, a car is in a stop condition, and brakes operation is performed. In this configuration, since an image pick-up image with each cameras 30-34 will be displayed on the display display 40 noting that start preparation of a car is completed, when brakes operation stops after a car's running, it becomes possible to make the safety check at the time of car start perform to an operator. In addition, after a car's running and brakes operation stops the display in the display display 40 in this case, it is good also as carrying out, after a predetermined time delay passes.

[0136] By the way, it sets in the above-mentioned 1st thru/or the 4th above-mentioned example. In the configuration which arranges the side camera 34 which photos a side field for the front camera 32 which photos a front field for the back camera 30 which photos a back field at a car-body posterior part to the car-body anterior part to a car-body flank, respectively When providing an operator with the situation of car back, a back image pick-up image with the back camera 30 is displayed on the display display 40. When displaying a side image pick-up image with the side camera 34 when providing an operator with the situation of the car side, and providing an operator with the situation ahead of a car, although a front image pick-up image with the front camera 32 is displayed This invention is good also as changing a field about

the image pick-up image displayed on the display display 40 by not being limited to this, arranging in a car the camera of 1 which can photo all the fields of the perimeter of a car, and directing in the direction which should provide an operator with the camera suitably.

[0137] Moreover, although used for the exchange at the time of making it run the car which uses rear wheels RL and RR as a non-steering wheel for the circumference supervisory equipment 20 for cars, and uses front wheels floor line and FR as a steering wheel in the above-mentioned 1st thru/or the 4th above-mentioned example the car which used front wheels floor line and FR as the non-steering wheel, and used rear wheels RL and RR as the steering wheel -- or it is also possible to apply to the exchange at the time of making it run the car which used both before and a rear wheel as the steering wheel.

[0138] Furthermore, in the above-mentioned 1st thru/or the 4th above-mentioned example, the side camera 34 is arranged only in the flank of the opposite side with a drivers side, and the image may be displayed on the display display 40. For this reason, according to this example, it is possible to provide an operator with the situation of the car side of a drivers side with a dead angle field large for an operator and the opposite side compared with the car side of a drivers side. In addition, it is good also as arranging the side camera 34 in the flank of not only the flank of a drivers side and the opposite side but a drivers side, and being able to display those images on the display display 40. In this configuration, without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility When the display of a side image pick-up image with a side camera is required for a right-turn check of an operator, or when a steering wheel is operated greatly to the method of the right The situation around a part that a car 80 becomes easy to contact, i.e., the situation of the perimeter of a car which an operator wants and which should be careful of, can be offered exactly, and it becomes possible to call attention, when making the insurance transit at the time of right-turn give an operator.

[Effect of the Invention] Without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility like **** at the time of revolution according to invention claim 1 thru/or 5, and given in 11, the situation of the perimeter of a car which an operator wants can be offered, and attention can be called.

[0139] According to invention according to claim 6 to 9, an operator can be made to grasp the physical relationship of a car and the perimeter of a car.

[0140] According to invention according to claim 10, an operator can be provided with the situation of the car side of a drivers side with many [at the time of revolution / compared with the car side of a drivers side] dead angles for an operator, and the opposite side.

[0141] According to invention according to claim 12, without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility at the time of revolution, it is early timing and an operator can be provided with the situation of the car side only at a required period.

[0142] According to invention according to claim 13, the situation which the display of a side image pick-up image continues can be avoided, without forcing an actuation burden upon an operator.

[0143] An operator can be beforehand provided with the image pick-up image of the direction as for which a car carries out rectilinear-propagation advance to early timing at the revolution anaphase, providing an operator with the image pick-up image of the direction as for which a car carries out revolution advance to early timing beforehand according to invention according to claim 14 without causing increase of an operator's actuation burden, and the fall of visibility at the time of revolution.

[0144] According to invention according to claim 15, an operator can be made to avoid that the consciousness to the car side concentrates by calling an operator's attention to the car front.

[0145] Moreover, according to invention according to claim 16 to 19, an operator can be made to check the insurance of the perimeter of a car by calling the attention to a dead angle field at the time of start.

[Translation done.]

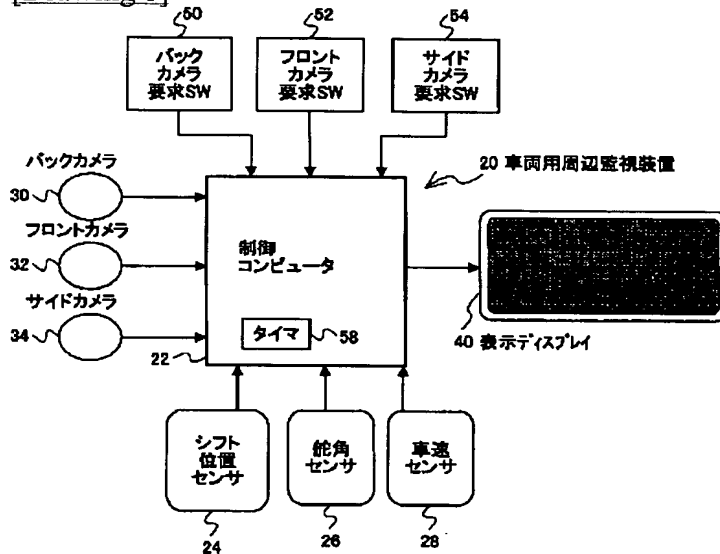
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

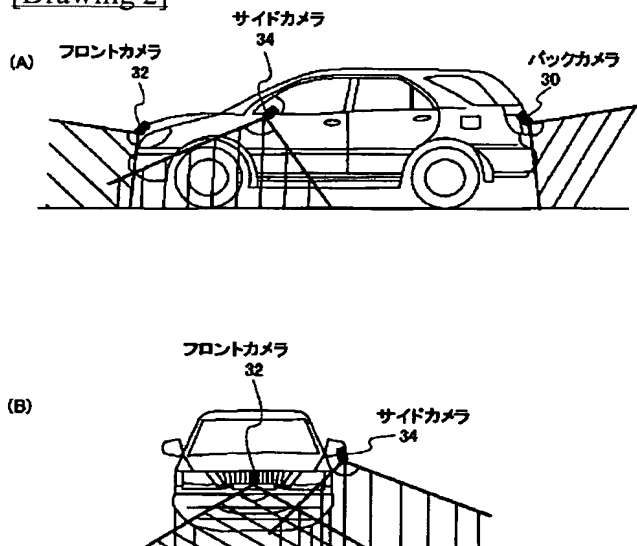
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

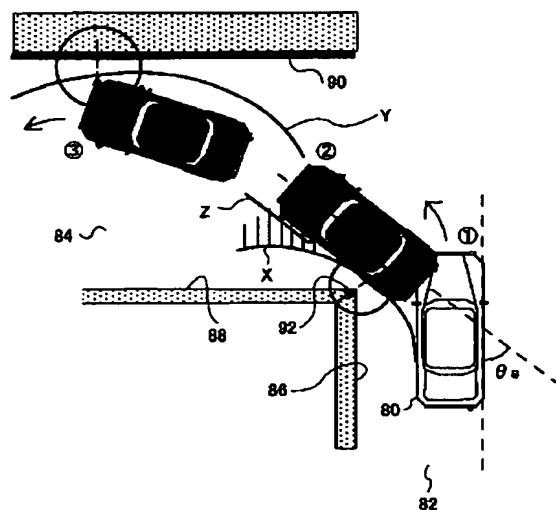
[Drawing 1]



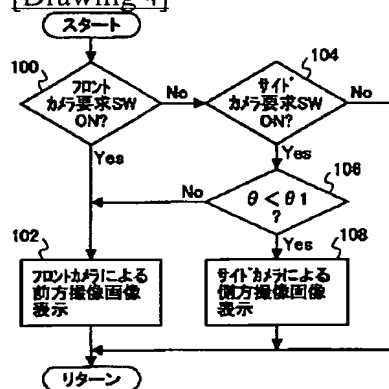
[Drawing 2]



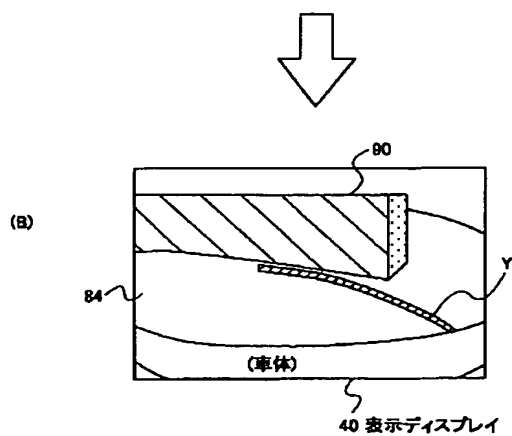
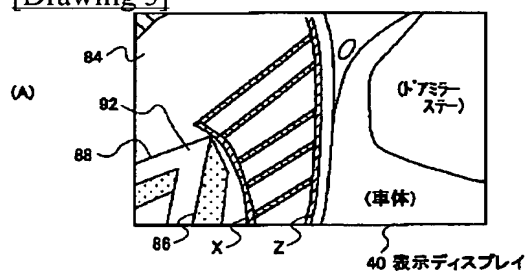
[Drawing 3]



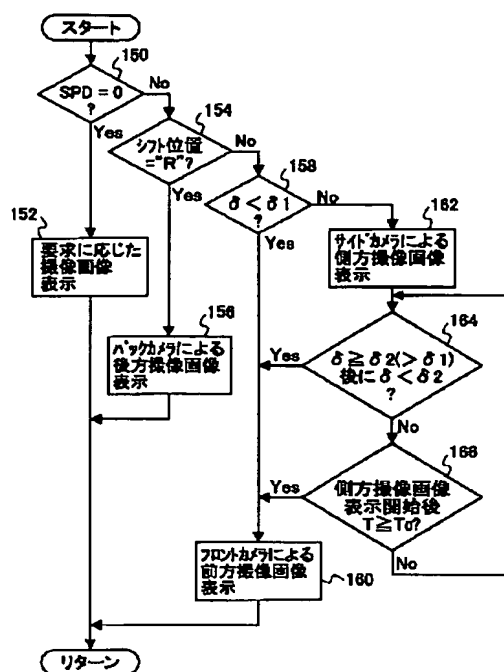
[Drawing 4]



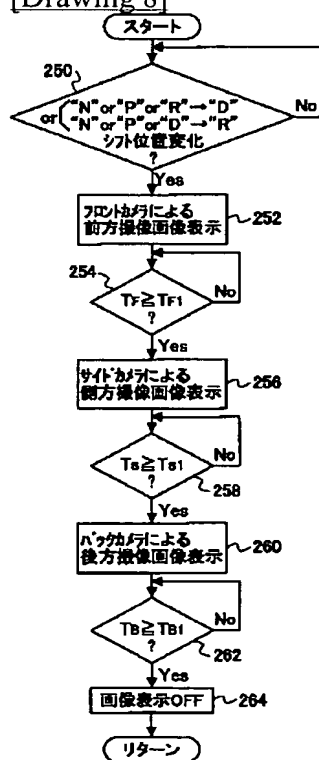
[Drawing 5]



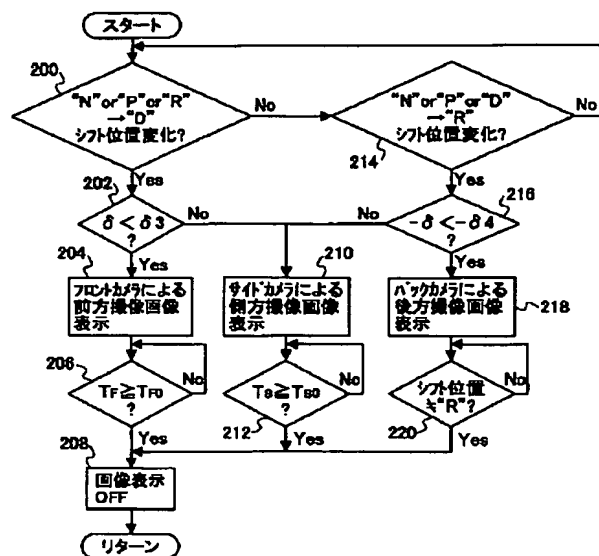
[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-146133

(P2003-146133A)

(43) 公開日 平成15年5月21日 (2003.5.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコト* (参考)
B 6 0 R 1/00		B 6 0 R 1/00	A 3 D 0 2 0
11/02		11/02	C 5 C 0 5 4
21/00	6 2 1	21/00	6 2 1 C
			6 2 1 J
			6 2 1 L
審査請求 有 請求項の数19 O L (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-346603 (P2001-346603)

(22) 出願日 平成13年11月12日 (2001.11.12)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72) 発明者 高木 誠

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

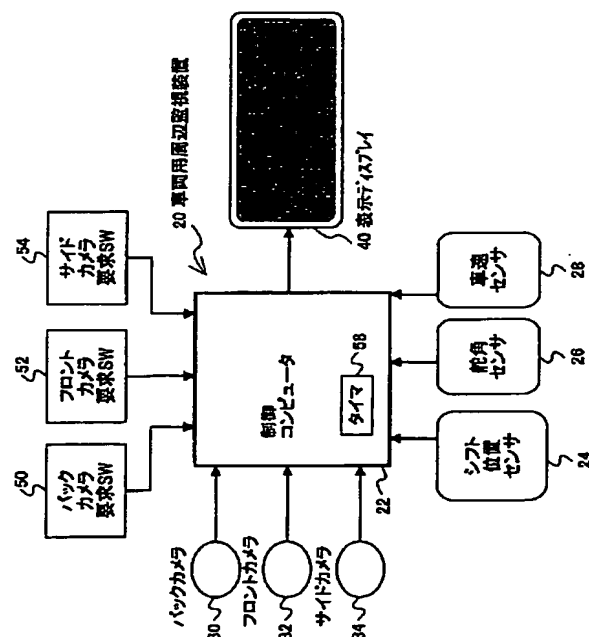
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用周辺監視装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、車両用周辺監視装置に関し、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、運転者が欲する車両周囲の状況を提供することを目的とする。

【解決手段】 車両前部に前方に広がる領域を撮影するフロントカメラ32を配設し、車両左側部に側方および前側方に広がる領域を撮影するサイドカメラ34を配設すると共に、車室内に運転者が視認可能な表示ディスプレイ40を配設する。また、各種センサを用いて検出したステアリングホイールの舵角および車速に基づいて、車両の向きの変化量、すなわち、偏向角θを検出する。表示ディスプレイ40へのサイドカメラ34による側方撮像画像の表示が開始された後、偏向角θが所定値に達した場合に、表示ディスプレイ40に表示される撮像画像を、サイドカメラ34による側方撮像画像からフロントカメラ32による前方撮像画像へ切り替える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両前方が撮影されている前方撮像画像および車両側方が撮影されている側方撮像画像を択一的に運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示する画像表示手段を備える車両用周辺監視装置であって、車両の偏向角が所定値に達したか否かを判別する偏向角判別手段を備え、

前記画像表示手段は、前記側方撮像画像が前記表示ディスプレイに表示されている状況下において前記偏向角判別手段により前記偏向角が前記所定値に達したと判別された場合に、該表示ディスプレイに表示される撮像画像を、該側方撮像画像から前記前方撮像画像へ切り替えることを特徴とする車両用周辺監視装置。

【請求項 2】 前記偏向角判別手段は、前記側方撮像画像の前記表示ディスプレイへの表示が開始された時点における車両状態を基準として前記偏向角が前記所定値に達したか否かを判別することを特徴とする請求項 1 記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 3】 前記偏向角判別手段は、車両に生じたヨー角に基づいて前記偏向角が前記所定値に達したか否かを判別することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 4】 前記偏向角判別手段は、車両に生じた舵角と走行距離との関係に基づいて前記偏向角が前記所定値に達したか否かを判別することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 5】 前記偏向角判別手段は、前記舵角が所定角以上である状態が車両が所定距離だけ走行する間継続した場合に、前記偏向角が前記所定値に達したと判別することを特徴とする請求項 4 記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 6】 前記画像表示手段は、前記前方撮像画像が前記側方撮像画像から切り替わって前記表示ディスプレイに表示される際に、該表示ディスプレイに車両が移動すると予想される予想移動軌跡を重畳表示することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 7】 前記予想移動軌跡は、車両の外輪が移動すると予想される外輪予想軌跡であることを特徴とする請求項 6 記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 8】 前記画像表示手段は、前記側方撮像画像が前記表示ディスプレイに表示される際に、該表示ディスプレイに車両が移動すると予想される予想移動軌跡を重畳表示することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか一項記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 9】 前記予想移動軌跡は、車両の内輪が移動すると予想される内輪予想軌跡であることを特徴とする請求項 8 記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 10】 前記側方撮像画像は、車両の運転席側と反対側の車両側方が撮影されている画像であることを

特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか一項記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 11】 車両前部に配設されると共に、車両前方に光軸が指向され、車両前方を撮影する第 1 のカメラと、車両側部に配設されると共に、車両側方に光軸が指向され、車両側方を撮影する第 2 のカメラと、を備え、前記画像表示手段は、前記第 1 のカメラによる前方撮像画像および前記第 2 のカメラによる側方撮像画像を択一的に前記表示ディスプレイに表示することを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか一項記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 12】 車両側方が撮影されている側方撮像画像を、運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示し得る画像表示手段を備える車両用周辺監視装置であって、車両の舵角を検出する舵角検出手段を備え、前記画像表示手段は、前記舵角検出手段により検出される前記舵角が第 1 の角度に達した場合に前記側方撮像画像を前記表示ディスプレイに表示すると共に、前記舵角が前記第 1 の角度よりも大きな第 2 の角度に達した後に該第 2 の角度を下回った場合に該側方撮像画像の該表示ディスプレイへの表示を中止することを特徴とする車両用周辺監視装置。

【請求項 13】 前記画像表示手段は、前記側方撮像画像が前記表示ディスプレイに表示される状態が所定時間継続した場合にも、該表示を中止することを特徴とする請求項 12 記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 14】 前記画像表示手段は、前記側方撮像画像および車両前方が撮影されている前方撮像画像を択一的に前記表示ディスプレイに表示すると共に、前記側方撮像画像の前記表示ディスプレイへの表示を中止した場合に前記前方撮像画像を該表示ディスプレイに表示することを特徴とする請求項 12 又は 13 記載の車両用周辺監視装置。

【請求項 15】 車両前方が撮影されている前方撮像画像および車両側方が撮影されている側方撮像画像を択一的に運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示する画像表示手段を備える車両用周辺監視装置であって、前記画像表示手段は、前記側方撮像画像が前記表示ディスプレイに表示されている状況下、所定の期間が経過した際に、一時的に前記前方撮像画像を該表示ディスプレイに表示することを特徴とする車両用周辺監視装置。

【請求項 16】 車両側方が撮影されている側方撮像画像を、運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示し得る画像表示手段を備える車両用周辺監視装置であって、車両の発進準備が完了したか否かを判別する発進準備判別手段と、車両の舵角が所定値以上であるか否かを判別する舵角判別手段と、を備え、

前記画像表示手段は、前記発進準備判別手段により前記

発進準備が完了したと判別され、かつ、前記舵角判別手段により前記舵角が前記所定値以上であると判別された場合に、一時的に前記側方撮像画像を前記表示ディスプレイに表示することを特徴とする車両用周辺監視装置。

【請求項17】 車両前方又は車両後方が撮影されている進行方向撮像画像および車両側方が撮影されている側方撮像画像を択一的に運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示する画像表示手段を備える車両用周辺監視装置であって、

車両の発進準備が完了したか否かを判別する発進準備判別手段を備え、

前記画像表示手段は、前記発進準備判別手段により前記発進準備が完了したと判別された場合に、前記進行方向撮像画像および前記側方撮像画像を所定の順序で一時的に前記表示ディスプレイに表示することを特徴とする車両用周辺監視装置。

【請求項18】 前記発進準備判別手段は、車両のシフトポジションが非駆動位置から駆動位置へ移行した場合、又は、前進若しくは後進の一方の駆動位置から後進若しくは前進の他方の駆動位置へ移行した場合に、車両の発進準備が完了したと判別することを特徴とする請求項16又は17記載の車両用周辺監視装置。

【請求項19】 前記発進準備判別手段は、車両が停止しかつブレーキ操作がなされている場合に、車両の発進準備が完了したと判別することを特徴とする請求項16乃至18の何れか一項記載の車両用周辺監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用周辺監視装置に係り、特に、車両周辺の監視を行ううえで好適な車両用周辺監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば特開2000-172996号公報に開示される如く、車両周囲の互いに異なる領域が撮影されている複数の撮像画像を択一的に又は合成して表示ディスプレイに表示する車両用周辺監視装置が知られている。この装置は、車両前部および後部に配置された複数のカメラを備えており、車両周囲の互いに異なる領域が撮影された複数の撮像画像を取得し得る。また、この装置は、運転者が操作可能なスイッチを有している。

【0003】上記従来の装置において、運転者が例えば車両を左方に寄せるための“左寄せ”スイッチを選択すると、表示ディスプレイには、左前方又は左後方が撮影された撮像画像が表示される。また、運転者が“左寄せ”スイッチを選択している状況下においてシフトレバーを“R”レンジに操作すると、表示ディスプレイには、左前方の撮像画像と左後方の撮像画像とが合成された画像が表示される。このように、上記従来の車両用周辺監視装置においては、運転者の望む領域が撮影された

撮像画像が表示ディスプレイに表示されるため、運転者に障害物との接近の有無等を表示ディスプレイ上で認識させることができ、運転者による安全走行を確保することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の装置では、表示ディスプレイに表示される撮像画像が、運転者によるスイッチ操作により選択された画像であるため、運転者が表示ディスプレイ上で適切に車両の安全確認等を行ううえで操作負担が増大することとなる。特に、車両が狭い道路へ左折又は右折進入する際には、旋回初期には巻き込み確認のため車両側方の撮像画像を表示すると共に、旋回後期には車体前部の接触確認のため車両コーナー前方の撮像画像を表示することが適切であるが、上記従来の装置においてかかる表示を行うためには、運転者が旋回操作を行いつつ撮像画像の切り替えのためのスイッチ操作を行う必要があるため、運転者の操作負担が過大となってしまう。

【0005】一方、かかる不都合を解決するために、切り替え前後の互いに異なる領域における撮像画像（上記の例では、車両側方の撮像画像および車両コーナー前方の撮像画像）を同時に表示ディスプレイに表示することが考えられる。しかしながら、かかる手法では、運転者が車両周囲の状況を直感的に認識することができなくなるため、運転者の視認性が低下し、適切な車両操作を行い難くなる。

【0006】本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、運転者が欲する車両周囲の状況を提供することが可能な車両用周辺監視装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項1に記載する如く、車両前方が撮影されている前方撮像画像および車両側方が撮影されている側方撮像画像を択一的に運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示する画像表示手段を備える車両用周辺監視装置であって、車両の偏向角が所定値に達したか否かを判別する偏向角判別手段を備え、前記画像表示手段は、前記側方撮像画像が前記表示ディスプレイに表示されている状況下において前記偏向角判別手段により前記偏向角が前記所定値に達したと判別された場合に、該表示ディスプレイに表示される撮像画像を、該側方撮像画像から前記前方撮像画像へ切り替える車両用周辺監視装置により達成される。

【0008】請求項1記載の発明において、表示ディスプレイに側方撮像画像が表示されている状況下で車両の偏向角が所定値に達した場合、表示ディスプレイに表示される撮像画像は、側方撮像画像から前方撮像画像へ切り替わる。すなわち、旋回初期に側方撮像画像が表示された後、その旋回がある程度継続した場合に前方撮像画

像が表示される。かかる構成によれば、例えば運転者が車両を狭い道路へ右折又は左折進入させる過程で、運転者にその初期に巻き込み確認等のため車両側方の状況を提供しつつ、その後期に狭路の側壁と車両との隙間を確認のため車両前方の状況を提供することができる。従って、本発明によれば、旋回時に、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、運転者の欲する車両周囲の状況を提供し、注意を喚起することができる。

【0009】尚、本発明において、「側方撮像画像」には、車両側方が映し出された画像と共に、車両側部から車両前方へ至る連続した領域が映し出された画像が含まれる。

【0010】この場合、請求項2に記載する如く、請求項1記載の車両用周辺監視装置において、前記偏向角判別手段は、前記側方撮像画像の前記表示ディスプレイへの表示が開始された時点における車両状態を基準として前記偏向角が前記所定値に達したか否かを判別することとすれば、側方撮像画像と前方撮像画像との切り替えタイミングを、車両が障害物等に接触する可能性の高いタイミングに適切に設定することができる。

【0011】尚、請求項3に記載する如く、請求項1又は2記載の車両用周辺監視装置において、前記偏向角判別手段は、車両に生じたヨー角に基づいて前記偏向角が前記所定値に達したか否かを判別することとしてもよい。

【0012】また、請求項4に記載する如く、請求項1又は2記載の車両用周辺監視装置において、前記偏向角判別手段は、車両に生じた舵角と走行距離との関係に基づいて前記偏向角が前記所定値に達したか否かを判別することとしてもよい。

【0013】車両は、ある値以上の舵角を維持しつつある程度の距離を走行すれば、初期の状態を基準としてある角度以上に偏向する。従って、この場合、請求項5に記載する如く、請求項4記載の車両用周辺監視装置において、前記偏向角判別手段は、前記舵角が所定角以上である状態が車両が所定距離だけ走行する間継続した場合に、前記偏向角が前記所定値に達したと判別することとしてもよい。

【0014】ところで、前方撮像画像や側方撮像画像が表示ディスプレイに表示される際に、その画像に車両が移動すると予想される予想移動軌跡が重畳表示されれば、操作負担の増大を招くことなく、運転者に表示ディスプレイ上で車両と障害物等との位置関係を把握させることができる。

【0015】従って、請求項6に記載する如く、請求項1乃至5の何れか一項記載の車両用周辺監視装置において、前記画像表示手段は、前記前方撮像画像が前記側方撮像画像から切り替わって前記表示ディスプレイに表示される際に、該表示ディスプレイに車両が移動すると予想される予想移動軌跡を重畳表示することとしてもよい

い。

【0016】この場合、請求項7に記載する如く、請求項6記載の車両用周辺監視装置において、前記予想移動軌跡は、車両の外輪が移動すると予想される外輪予想軌跡であることとしてもよい。

【0017】また、請求項8に記載する如く、請求項1乃至7の何れか一項記載の車両用周辺監視装置において、前記画像表示手段は、前記側方撮像画像が前記表示ディスプレイに表示される際に、該表示ディスプレイに車両が移動すると予想される予想移動軌跡を重畳表示することとしてもよい。

【0018】この場合、請求項9に記載する如く、請求項8記載の車両用周辺監視装置において、前記予想移動軌跡は、車両の内輪が移動すると予想される内輪予想軌跡であることとしてもよい。

【0019】尚、請求項10に記載する如く、請求項1乃至9の何れか一項記載の車両用周辺監視装置において、前記側方撮像画像は、車両の運転席側と反対側の車両側方が撮影されている画像であることとすれば、運転席側の車両側方に比べて運転者にとって死角の多い運転席側と反対側の車両側方の状況を運転者に提供することができる。

【0020】また、請求項11に記載する如く、請求項1乃至10の何れか一項記載の車両用周辺監視装置において、車両前部に配設されると共に、車両前方に光軸が指向され、車両前方を撮影する第1のカメラと、車両側部に配設されると共に、車両側方に光軸が指向され、車両側方を撮影する第2のカメラと、を備え、前記画像表示手段は、前記第1のカメラによる前方撮像画像および前記第2のカメラによる側方撮像画像を択一的に前記表示ディスプレイに表示することとしてもよい。

【0021】また、上記の目的は、請求項12に記載する如く、車両側方が撮影されている側方撮像画像を、運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示し得る画像表示手段を備える車両用周辺監視装置であって、車両の舵角を検出する舵角検出手段を備え、前記画像表示手段は、前記舵角検出手段により検出される前記舵角が第1の角度に達した場合に前記側方撮像画像を前記表示ディスプレイに表示すると共に、前記舵角が前記第1の角度よりも大きな第2の角度に達した後に該第2の角度を下回った場合に該側方撮像画像の該表示ディスプレイへの表示を中止する車両用周辺監視装置により達成される。

【0022】請求項12記載の発明において、車両の舵角が第1の角度に達した場合、表示ディスプレイに側方撮像画像が表示される。このため、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、車両が旋回進行する方向の撮像画像を予め早いタイミングで運転者に提供できる。また、車両の舵角が第1の角度よりも大きな第2の角度に達した後に第2の角度を下回った場合、側方撮像画像の表示は中止される。舵角が一旦大きくな

た後に小さくなる場合は、車両が旋回状態から直進状態へ移行すると判断できるので、車両側方を監視すべき要求は低くなる。従って、本発明によれば、旋回時に早いタイミングでかつ必要な期間だけ運転者に車両側方の状況を提供することができる。

【0023】尚、本発明において、「車両の舵角」には、車輪に現に生じている舵角、及び、運転者が操作するステアリングホイールに現に生じている舵角の何れも含まれる。

【0024】この場合、請求項13に記載する如く、請求項12記載の車両用周辺監視装置において、前記画像表示手段は、前記側方撮像画像が前記表示ディスプレイに表示される状態が所定時間継続した場合にも、該表示を中止することとすれば、運転者に操作負担を強いることなく、車両の舵角が第1の角度に達した後に第2の角度に達しないことに起因する側方撮像画像の表示が継続される事態を回避することができる。

【0025】尚、この場合、請求項14に記載する如く、請求項12又は13記載の車両用周辺監視装置において、前記画像表示手段は、前記側方撮像画像および車両前方が撮影されている前方撮像画像を択一的に前記表示ディスプレイに表示すると共に、前記側方撮像画像の前記表示ディスプレイへの表示を中止した場合に前記前方撮像画像を該表示ディスプレイに表示することとすれば、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、車両が旋回進行する方向の撮像画像を予め早いタイミングで運転者に提供しつつ、その旋回後期に車両が直進進行する方向の撮像画像を予め早いタイミングで運転者に提供することができる。

【0026】また、上記の目的は、請求項15に記載する如く、車両前方が撮影されている前方撮像画像および車両側方が撮影されている側方撮像画像を択一的に運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示する画像表示手段を備える車両用周辺監視装置であって、前記画像表示手段は、前記側方撮像画像が前記表示ディスプレイに表示されている状況下、所定の期間が経過した際に、一時的に前記前方撮像画像を該表示ディスプレイに表示する車両用周辺監視装置により達成される。

【0027】請求項15記載の発明において、表示ディスプレイに側方撮像画像が表示されている状況下、所定の期間が経過した際に、一時的に前方撮像画像が表示ディスプレイに表示される。かかる構成によれば、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、運転者に車両側方の状況を提供しつつ、一時的に車両前方の状況を提供することができる。従って、運転者に車両前方への注意をも喚起することで、車両側方へ運転者の意識が集中するのを回避させることができる。

【0028】また、上記の目的は、請求項16に記載する如く、車両側方が撮影されている側方撮像画像を、運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示し得る画像表

示手段を備える車両用周辺監視装置であって、車両の発進準備が完了したか否かを判別する発進準備判別手段と、車両の舵角が所定値以上であるか否かを判別する舵角判別手段と、を備え、前記画像表示手段は、前記発進準備判別手段により前記発進準備が完了したと判別され、かつ、前記舵角判別手段により前記舵角が前記所定値以上であると判別された場合に、一時的に前記側方撮像画像を前記表示ディスプレイに表示する車両用周辺監視装置により達成される。

【0029】請求項16記載の発明において、車両の発進準備が完了しかつ舵角が所定値以上である場合に、一時的に側方撮像画像が表示ディスプレイに表示される。かかる構成によれば、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、舵角が大きい発進時に、死角領域である車両側方の状況を運転者に提供することができる。従って、運転者に死角領域への注意を喚起することで、車両周囲の安全を確認させることができる。

【0030】また、上記の目的は、請求項17に記載する如く、車両前方又は車両後方が撮影されている進行方向撮像画像および車両側方が撮影されている側方撮像画像を択一的に運転者が視認可能な表示ディスプレイに表示する画像表示手段を備える車両用周辺監視装置であって、車両の発進準備が完了したか否かを判別する発進準備判別手段を備え、前記画像表示手段は、前記発進準備判別手段により前記発進準備が完了したと判別された場合に、前記進行方向撮像画像および前記側方撮像画像を所定の順序で一時的に前記表示ディスプレイに表示する車両用周辺監視装置により達成される。

【0031】請求項17記載の発明において、車両の発進準備が完了した場合に、進行方向撮像画像および側方撮像画像が所定の順序で一時的に表示ディスプレイに表示される。かかる構成によれば、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、発進時に車両周囲の状況を一通り運転者に提供することができる。従って、運転者に死角領域への注意を喚起することで、車両周囲の安全を確認させることができる。

【0032】この場合、請求項18に記載する如く、請求項16又は17記載の車両用周辺監視装置において、前記発進準備判別手段は、車両のシフトポジションが非駆動位置から駆動位置へ移行した場合、又は、前進若しくは後進の一方の駆動位置から後進若しくは前進の他方の駆動位置へ移行した場合に、車両の発進準備が完了したと判別することとしてもよい。

【0033】また、請求項19に記載する如く、請求項16乃至18の何れか一項記載の車両用周辺監視装置において、前記発進準備判別手段は、車両が停止しかつブレーキ操作がなされている場合に、車両の発進準備が完了したと判別することとしてもよい。

【0034】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1実施例であ

る車両用周辺監視装置20のシステム構成図を示す。本実施例において、車両用周辺監視装置20が搭載される車両は、運転者によるステアリング操作に従って転舵する転舵輪としての前輪と、非転舵輪としての後輪とを有している。車両用周辺監視装置20は、モニタ用電子制御コンピュータ（以下、単にコンピュータと称す）22を備えており、コンピュータ22により制御される。

【0035】コンピュータ22には、シフト位置センサ24、舵角センサ26、及び、車速センサ28が接続されている。シフト位置センサ24は、運転者が操作する変速機レバーの位置に応じた信号を出力する。舵角センサ26は、運転者が操作するステアリングホイールの舵角 δ に応じた信号を出力する。また、車速センサ28は、車速SPDに応じた周期でパルス信号を発生する。シフト位置センサ24の出力信号、舵角センサ26の出力信号、及び、車速センサ28の出力信号は、それぞれコンピュータ22に供給されている。

【0036】コンピュータ22は、シフト位置センサ24の出力信号に基づいて変速機レバーの位置を検出し、舵角センサ26の出力信号に基づいて舵角 δ を検出すると共に、車速センサ28の出力信号に基づいて車速SPDを検出する。尚、ステアリングホイールが左方向（すなわち、反時計回り方向）に操作されている場合の舵角 δ を正值とし、ステアリングホイールが右方向（すなわち、時計回り方向）に操作されている場合の舵角 δ を負値とする。

【0037】コンピュータ22は、変速機レバーの位置に基づいて、車輪と動力とが連結状態にあるか（すなわち、車両が駆動状態にあるか）或いは車輪と動力とが非連結状態にあるか（すなわち、車両が非駆動状態にあるか）否かを判別すると共に、車両が連結状態にある場合には更に車両が前進する状態にあるか或いは後進する状態にあるか否かを判別する。また、コンピュータ22は、舵角 δ 及び車速SPDに基づいて、車両に生じている旋回半径を推定すると共に、基準位置からの自車位置を検出し、車両の向きの変化量（すなわち、偏向角 θ ）を検出する。尚、車両が基準から左方向（すなわち、反時計回り方向）に向いている場合の偏向角 θ を正值とし、基準から右方向（すなわち、時計回り方向）に向いている場合の偏向角 θ を負値とする。コンピュータ22は、また、舵角 δ に基づいて推定した旋回半径に基づいて、車両が前進や後進する際に移動すると予想される予想移動軌跡（誘導路）を演算する。

【0038】コンピュータ22には、車両後部のドア中央に配設されたバックカメラ30、車両前部のグリル中央に配設されたフロントカメラ32、及び、車両の運転席側とは反対側の側部（例えば、ドアミラーステア）に配設されたサイドカメラ34が接続されている。尚、バックカメラ30およびフロントカメラ32を車両後部または車両前部のバンパ等に配設することとしてもよく、

また、サイドカメラ34をドアミラーステア以外の側部に配設することとしてもよい。

【0039】図2は、本実施例における各カメラ30～34の撮影領域を表した図を示す。尚、図2において、各カメラ30～34の撮影領域を斜線で示している。図2に示す如く、バックカメラ30は、車両後部から後方に指向された光軸を有し、その後方に広がる運転者の死角領域を含む所定領域を撮影する。フロントカメラ32は、車両前部から前方に指向された光軸を有し、その前方に広がる運転者の死角領域を含む所定領域を撮影する。また、サイドカメラ34は、車両側部から側方および前側方に指向された光軸を有し、その方向に広がる運転者の死角領域を含む所定領域を撮影する。各カメラ30～34の撮影した画像（以下では、それぞれ、後方撮像画像、前方撮像画像、及び側方撮像画像と称す）は、それぞれ、コンピュータ22に供給されている。

【0040】図1に示す如く、コンピュータ22には、表示ディスプレイ40が接続されている。表示ディスプレイ40は、運転者が視認可能となるように車室内のコンソール等に配設されている。コンピュータ22は、後に詳述する規則に従って、バックカメラ30による後方撮像画像、フロントカメラ32による前方撮像画像、及び、サイドカメラ34による側方撮像画像のうちの撮像画像を選択し、その撮像画像が表示ディスプレイ40に表示されるように表示ディスプレイ40を駆動する。

【0041】コンピュータ22には、また、バックカメラ要求スイッチ50、フロントカメラ要求スイッチ52、及び、サイドカメラ要求スイッチ54が接続されている。以下、バックカメラ要求スイッチ50、フロントカメラ要求スイッチ52、及び、サイドカメラ要求スイッチ54を総称する場合は、単に要求スイッチ50～54と称す。要求スイッチ50～54は、運転者が操作可能となるように車室内のコンソール等に配設されている。尚、各要求スイッチ50～54は、例えば表示ディスプレイ40の画面上にタッチパネル式に現れるものとしてもよい。

【0042】バックカメラ要求スイッチ50は、運転者が表示ディスプレイ40にバックカメラ30による後方撮像画像の表示を要求しているか否かに応じた信号を出力するスイッチである。フロントカメラ要求スイッチ52は、運転者が表示ディスプレイ40にフロントカメラ32による前方撮像画像の表示を要求しているか否かに応じた信号を出力するスイッチである。また、サイドカメラ要求スイッチ54は、運転者が表示ディスプレイ40にサイドカメラ34による側方撮像画像の表示を要求しているか否かに応じた信号を出力するスイッチである。各要求スイッチ50～54の出力信号は、それぞれコンピュータ22に供給されている。コンピュータ22は、各要求スイッチ50～54の出力信号に基づいて、運転者が表示ディスプレイ40に表示を要求する撮像画

像を特定する。

【0043】コンピュータ22は、タイマ58を内蔵している。タイマ58は、要求スイッチ50～54により或いは後述の如く車両の状態が所定の条件を満たすことにより表示ディスプレイ40への撮像画像の表示が開始された後の時間（一のカメラによる撮像画像から他のカメラによる撮像画像へ切り替わってからの時間も含む）を計数するタイマである。コンピュータ22は、タイマ58の計数値に基づいて後述の如く所定の処理を実行する。

【0044】次に、本実施例の車両用周辺監視装置20の動作について説明する。

【0045】本実施例において、コンピュータ22は、原則として、バックカメラ要求スイッチ50、フロントカメラ要求スイッチ52、及びサイドカメラ要求スイッチ54の出力信号に基づいて特定した運転者が要求する撮像画像を表示ディスプレイ40に表示させる。尚、表示ディスプレイ40に後方撮像画像が表示される際は、その画像は、運転者の視認性を向上させるべく、バックカメラ30が現に撮影した画像と左右反対の画像となる。

【0046】上述の如く、本実施例において、車両は、前輪を転舵輪としかつ後輪を非転舵輪とする車両であるため、車両が前進しつつ旋回する場合および後進しつつ旋回する場合の何れの場合にも、旋回内側の後輪が車輪のうちで最も内側を通過（最小半径で）移動すると共に、旋回外側の前輪が車輪のうちで最も外側を通過（最大半径で）移動する。この点、運転者の車両操作の支援を行ううえでは、最小半径で移動する旋回内側の後輪が実際に通過すると予想される軌跡（以下、内輪予想軌跡と称す）と、最大半径で移動する旋回外側の前輪が実際に通過すると予想される軌跡（以下、外輪予想軌跡と称す）を、カメラ30～34による撮像画像が表示されている表示ディスプレイ40に重畳表示することが適切である。

【0047】そこで、本実施例において、コンピュータ22は、旋回半径に基づいて内輪予想軌跡Xおよび外輪予想軌跡Yを演算すると共に、カメラ30～34による撮像画像が表示されている表示ディスプレイ40に、演算した内輪予想軌跡Xおよび外輪予想軌跡Yをその撮像画像に合致させて重畳表示させる。尚、この際、コンピュータ22は、カメラ30～34と車体との位置関係から定まる車両の車幅を表す延長線（以下、車幅延長線と称す）Zも表示ディスプレイ40に重畳表示させることとしてもよい。この場合には、内輪予想軌跡Xおよび外輪予想軌跡Yと車幅延長線Zとを、表示ディスプレイ40上で形状や彩色等が互いに異なるように表示させる。

【0048】ところで、サイドカメラ要求スイッチ54の操作により、サイドカメラ34による側方撮像画像の表示ディスプレイ40への表示が要求されるのは、主

に、（a）運転者が例えば発進時に車両左側方の周辺状況を確認する場合、（b）運転者が車両を左側方の壁へ幅寄せする際のその程度を確認する場合、（c）運転者が左折時における巻き込み確認を行う場合である。

【0049】図3は、車両80が道路82から道幅の狭い道路84へ左折進入する状況を模式的に表した図を示す。尚、道路82の傍には側壁86が存在し、道路84の傍には側壁88及び90が存在し、また、側壁86と側壁88とによりコーナー92が形成されているものとする。また、図3には、左折進入の過程で車両80の通過する位置が①～③の順に示されている。

【0050】車両80を道路82から道路84へ適切に左折進入させるためには、運転者に、初期に旋回内側の前輪と後輪との内輪差による巻き込みの確認および車両80の左側部とコーナー92との隙間の確認（図3において○印で示す部分）を行わせると共に、その後、旋回が継続した後に車両80の右前部と側壁90との隙間の確認（図3において○印で示す部分）を行わせる必要がある。この点、上記（c）の場合においては、サイドカメラ要求スイッチ54の操作により側方撮像画像が表示ディスプレイ40に表示された後にその表示が長期間継続することは適切でない。すなわち、車両の旋回が継続するにもかかわらず、表示ディスプレイ40に側方撮像画像が表示された状態が維持されるものとする、運転者が表示ディスプレイ40上で車両80の右前部と側壁90との隙間を確認することができず、その結果、車両80の右前部が側壁90に接触してしまうおそれがある。

【0051】そこで、本実施例の車両用周辺監視装置20は、サイドカメラ要求スイッチ54が操作されることにより側方撮像画像が表示ディスプレイ40に表示された場合でも旋回が継続したときには、運転者が何らの操作を行うことなく車両80の右前部と側壁90等の障害物との隙間を確認するために、適当な時期に表示ディスプレイ40の撮像画像をサイドカメラ34による側方撮像画像からフロントカメラ32による前方撮像画像へ切り替える点に特徴を有している。以下、その特徴部について説明する。

【0052】図3に示す状況において、運転者が旋回内側の巻き込み確認を開始する時期は、車両80が道路84へ左折する直前の道路82に対してほぼ平行に位置するときである（図3において①に示す状態）。また、運転者が車両の左側部とコーナー92との隙間確認を行うべき時期は、車両80が現に道路82から道路84へ旋回進入しているときである（図3において②に示す状態）。更に、運転者が車両80の右前部と側壁90との隙間確認を行うべき時期は、車両80の旋回がある程度継続した後の時期である（図3において③に示す状態）。

【0053】従って、上記（c）の場合において運転者

が巻き込み確認を行うべくサイドカメラ要求スイッチ54を操作したことにより、表示ディスプレイ40へのサイドカメラ34による側方撮像画像の表示が開始される場合には、その時点から車両80がコーナー92を通過する程度に旋回するまで側方撮像画像の表示を継続すると共に、車両80がその状態に達した場合はフロントカメラ32による前方撮像画像へ表示を切り替えることとすれば、運転者による操作を伴うことなく、運転者に車両80の左側部とコーナー92との隙間を確認させつつ、適当な時期に車両80の右前部と側壁90等の障害物との隙間を確認させることが可能となる。

【0054】ここで、運転者が旋回内側の巻き込み確認を開始する時点での車両80とコーナー92との位置関係がほぼ一致すれば、その開始から車両80がコーナー92を通過するまでの車両80の向きの変化量（すなわち、偏向角 θ ）はほぼ一定値となる。従って、表示ディスプレイ40の撮像画像を上記の如くサイドカメラ34による側方撮像画像からフロントカメラ32による前方撮像画像へ切り替えるうえでは、サイドカメラ要求スイッチ54の操作により側方撮像画像の表示が開始され

ときの車両の向きを基準として車両80の偏向角 θ を検出し、その偏向角 θ が所定値に達したか否かを判別することとすればよい。

【0055】尚、上記した（a）～（c）の場合のうち（a）および（b）の場合は、サイドカメラ要求スイッチ54の操作により側方撮像画像の表示が開始されてから、車両側方の周辺状況の確認が終了するまでの間、又は、幅寄せが完了するまでの間に、車両の向きが大きく変化する事態、すなわち、車両の偏向角 θ が大きくなる事態は生じない。このため、上記の如く、車両80の偏向角 θ が所定値に達したか否かに基づいて表示ディスプレイ40の撮像画像の表示切替を行うこととすれば、運転者が例えば発進時に車両側方の周辺状況を確認する際や幅寄せ確認を行う際に、表示ディスプレイ40の撮像画像の表示が切り替わる事態は回避されることとなる。

【0056】図4は、上記の機能を実現すべく、本実施例においてコンピュータ22が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図4に示すルーチンは、その処理が終了する毎に繰り返し起動されるルーチンである。図4に示すルーチンが起動されると、まずステップ100の処理が実行される。

【0057】ステップ100では、フロントカメラ要求スイッチ52がオン状態にあるか否か、すなわち、表示ディスプレイ40にフロントカメラ32による前方撮像画像の表示が要求されているか否かが判別される。その結果、肯定判定がなされた場合は、次にステップ102の処理が実行される。一方、否定判定がなされた場合は、次にステップ104の処理が実行される。

【0058】ステップ102では、フロントカメラ32が撮影した車両前方の前方撮像画像を表示ディスプレイ

40に表示する処理が実行される。本ステップ102の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ40に車両80の前方の視界が映し出されることとなる。本ステップ102の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0059】ステップ104では、サイドカメラ要求スイッチ54がオン状態にあるか否か、すなわち、表示ディスプレイ40にサイドカメラ34による側方撮像画像の表示が要求されているか否かが判別される。その結果、否定判定がなされた場合は、以後何らの処理も進められることなく今回のルーチンは終了される。一方、肯定判定がなされた場合は、次にステップ106の処理が実行される。

【0060】ステップ106では、サイドカメラ要求スイッチ54の操作により側方撮像画像の表示が要求された時点における車両80の向きを基準にして、舵角センサ26による舵角 δ および車速センサ28による車速SPDに基づいて検出した車両80の偏向角 θ が所定値 θ_1 未満であるか否かが判別される。尚、所定値 θ_1 は、サイドカメラ要求スイッチ54が操作されてから車両80がコーナー92を通過すると予想されるまでの車両80の偏向角 θ である。

【0061】 $\theta < \theta_1$ が成立する場合は、車両80がサイドカメラ要求スイッチ54が操作された後、コーナー92を通過する程度まで旋回していないと判断できる。この場合は、要求どおりにサイドカメラ34による側方撮像画像の表示を行うことが適切である。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ108の処理が実行される。

【0062】ステップ108では、サイドカメラ34が撮影した車両側方の側方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示する処理が実行される。本ステップ108の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ40に車両80の側方の視界が映し出されることとなる。本ステップ108の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0063】一方、上記ステップ106において $\theta < \theta_1$ が成立しない場合、すなわち、 $\theta \geq \theta_1$ が成立する場合は、車両80がコーナー92を通過したと判断でき、以後、表示ディスプレイ40にサイドカメラ34による側方撮像画像を表示する必要はない。この場合は、以後、表示ディスプレイ40に表示される撮像画像を、サイドカメラ34による側方撮像画像からフロントカメラ32による前方撮像画像へ切り替えることが適切である。従って、上記ステップ106において $\theta < \theta_1$ が成立しないと判別された場合は、次に、上記ステップ102においてフロントカメラ32が撮影した車両前方の前方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示する処理が実行される。

【0064】上記図4に示すルーチンによれば、運転者

がサイドカメラ 34 による側方撮像画像の表示ディスプレイ 40 への表示を要求した状況下、その要求開始後に車両 80 の偏向角 θ が所定値 θ_1 に達するまでは要求どおりにサイドカメラ 34 による側方撮像画像の表示を行うと共に、偏向角 θ が所定値 θ_1 に達した後はその側方撮像画像に代えてフロントカメラ 32 による前方撮像画像の表示を行うことができる。

【0065】図 5 は、本実施例において、図 3 に示す状況下、サイドカメラ要求スイッチ 54 が操作された場合に表示ディスプレイ 40 に表示される撮像画像を時系列的に順に表した図を示す。サイドカメラ 34 による側方撮像画像の表示が要求された状況下で、図 5 に示す如く表示ディスプレイ 40 における撮像画像の表示が行われれば、車両 80 が左折される過程で、その初期に運転者に旋回内側の内輪差による巻き込みを確認させると共に、車両 80 の側部とコーナー 92 との隙間を確認させることができ、また、その後期に運転者に車両 80 の前部と側壁 90 との隙間を確認させることができる。

【0066】本実施例において、サイドカメラ 34 による側方撮像画像の表示が要求された状況下における表示ディスプレイ 40 の側方撮像画像から前方撮像画像への表示の切り替えは、運転者の操作により行われておらず、装置側の判断により車両 80 の偏向角 θ に基づいて行われる。このため、かかる表示の切り替えを行ううえで運転者の操作負担が増大することは回避されている。また、本実施例において、表示ディスプレイ 40 にサイドカメラ 34 による側方撮像画像とフロントカメラ 32 による前方撮像画像とが同時に表示されることはない。このため、運転者が車両周囲の状況を直感的に認識することが可能となり、運転者の視認性が低下することは回避されている。

【0067】従って、本実施例の車両用周辺監視装置 20 によれば、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、車両 80 が左折される際に、車両 80 が接触し易くなる部位の周囲の状況、すなわち、運転者の欲する注意すべき車両周囲の状況を的確に運転者に提供することができる。このように、本実施例によれば、運転者に左折時の安全走行を行わせるうえで注意を喚起することができ、車両操作を適切にかつ容易に行わせることが可能となっている。

【0068】尚、運転者によるサイドカメラ要求スイッチ 54 の操作が、車両 80 の左折時における巻き込み確認のためではなく、発進時における周辺状況の確認あるいは左側方への幅寄せの確認のために行われた場合には、表示ディスプレイ 40 への側方撮像画像の表示が開始されてから、周辺状況の確認が終了するまでの間あるいは幅寄せが完了するまでの間に車両 80 の偏向角 θ が大きく変化することはない。本実施例においては、サイドカメラ要求スイッチ 54 の操作により側方撮像画像の表示が開始されても、偏向角 θ が所定値 θ_1 に達しない

場合には、その表示が継続される。このため、本実施例によれば、発進時における周辺状況の確認あるいは左側方への幅寄せの確認のためにサイドカメラ要求スイッチ 54 が操作された際には、不意に表示ディスプレイ 40 の撮像画像の表示がフロントカメラ 32 による撮像画像へ切り替わる事態は回避されている。

【0069】また、本実施例においては、カメラ 30 ~ 34 による撮像画像が表示ディスプレイ 40 に表示されている場合、上述の如く、その表示ディスプレイ 40 に車両 80 の内輪予想軌跡 X、外輪予想軌跡 Y、及び車幅延長線 Z がその撮像画像に合わせて重畳表示される。

【0070】具体的には、図 5 (A) に示す如くサイドカメラ 34 による側方撮像画像が表示ディスプレイ 40 に表示されている場合には、車両 80 の内輪予想軌跡 X および車幅方向線 Z が重畳表示される。尚、この際、内輪予想軌跡 X と車幅方向線 Z との間の領域を図 5 (A) に示す如く表示ディスプレイ 40 上で塗りつぶすこととしてもよい。かかる構成によれば、運転者が車両 80 を右左折させる際にサイドカメラ 34 による側方撮像画像の表示を要求した場合に、運転者に表示ディスプレイ 40 上で車両 80 とコーナー 92 との相対位置関係を的確に把握させることができる。従って、本実施例によれば、旋回内側の巻き込み確認およびコーナー 92 との隙間確認の精度向上を図ることができ、右左折時における車両の安全走行を確保することができる。

【0071】また、図 5 (B) に示す如くフロントカメラ 32 による前方撮像画像が表示ディスプレイ 40 に表示されている場合には、車両 80 の外輪予想軌跡 Y が重畳表示される。かかる構成によれば、運転者が車両 80 を右左折させる際にサイドカメラ 34 による側方撮像画像の表示を要求した場合に、運転者に表示ディスプレイ 40 上で車両 80 と側壁 90 との相対位置関係を的確に把握させることができる。従って、本実施例によれば、旋回外側の側壁との隙間確認の精度向上を図ることができ、右左折時における車両の安全走行を確保することができる。

【0072】尚、上記の実施例においては、内輪予想軌跡 X および外輪予想軌跡 Y が特許請求の範囲に記載した「予想移動軌跡」に、フロントカメラ 32 が特許請求の範囲に記載した「第 1 のカメラ」に、サイドカメラ 34 が特許請求の範囲に記載した「第 2 のカメラ」に、それぞれ相当している。また、コンピュータ 22 が、上記図 4 に示すルーチン中のステップ 102 及び 108 の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した「画像表示手段」が、ステップ 106 の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した「偏向角判別手段」が、それぞれ実現されている。

【0073】ところで、上記の第 1 実施例においては、ステアリングホイールの舵角 δ および車速 SPD に基づいて車両の偏向角 θ を検出し、その検出した偏向角 θ を

パラメータとして表示ディスプレイ 40 における側方撮像画像から前方撮像画像への表示の切り替えを行うこととしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、車両に生じたヨー角を直接に検出することとしてもよいし、ヨーレートを積分処理することにより偏向角 θ を検出することとしてもよい。

【0074】また、上記の第 1 実施例においては、舵角センサ 26 によるステアリングホイールの舵角 δ および車速センサ 28 による車速 SPD に基づいて車両の偏向角 θ を検出し、表示ディスプレイ 40 の撮像画像の表示切替を行うべく、サイドカメラ要求スイッチ 54 の操作により側方撮像画像の表示が開始されるときに車両の向きを基準として偏向角 θ が所定値 θ_1 に達したか否かを判別することとしているが、車両は、ある値以上の舵角を維持しつつある程度の距離を走行すれば、初期の状態を基準としてある角度以上に偏向するので、車両の舵角 δ が所定角以上である状態が車両が所定距離だけ走行する間継続した場合に、偏向角 θ が所定値 θ_1 に達したと判別することとしてもよい。

【0075】次に、上記図 1 及び図 2 と共に、図 6 を参照して、本発明の第 2 実施例について説明する。

【0076】上記した第 1 実施例では、原則として、運転者が各要求スイッチ 50～54 を操作することにより、各カメラ 30～34 による撮像画像が表示ディスプレイ 40 に表示される。これに対して、本実施例においては、運転者の操作を伴うことなく、車両の走行中はその走行状態に合わせて、各カメラ 30～34 による撮像画像を択一的に表示ディスプレイ 40 に表示することとしている。尚、本実施例において、上記図 1 に示す構成と同一の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0077】車両が前進する状況下において舵角 δ が大きい場合は、車両の旋回半径が小さいので、フロントカメラ 32 による前方撮像画像に比して、サイドカメラ 34 による側方撮像画像の方が、車両の進行方向の領域を含んでいることが多い。また、旋回半径が小さい場合は、それに伴って内輪差が大きくなる。この点、車両が前進しつつ大きく左旋回する際には、運転者が注意すべき車両周辺の状況は、車両左側方の状況となる。従って、車両走行中に舵角 δ が大きくなった場合にサイドカメラ 34 による側方撮像画像を表示ディスプレイ 40 に表示することとすれば、運転者が注意すべき車両の進行方向の状況を運転者に提供することが可能となる。

【0078】また、上記の手法によりサイドカメラ 34 による側方撮像画像が表示ディスプレイ 40 に表示された状況下において車両の旋回が終了する際には、舵角 δ が小さくなるので、その後は運転者が注意すべき車両周辺の状況は、車両左側方の状況から車両前方の状況へ変化する。従って、上記の如くサイドカメラ 34 による側方撮像画像が表示された後は舵角 δ が小さくなった場合

にフロントカメラ 32 による前方撮像画像を表示ディスプレイ 40 に表示することとすれば、運転者が注意すべき車両の進行方向の状況を運転者に提供することが可能となる。

【0079】図 6 は、上記の機能を実現すべく、本実施例においてコンピュータ 22 が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図 6 に示すルーチンは、その処理が終了する毎に繰り返し起動されるルーチンである。図 6 に示すルーチンが起動されると、まずステップ 150 の処理が実行される。

【0080】ステップ 150 では、車速センサ 28 を用いて検出した車速 SPD が“0”であるか否か、すなわち、車両が停車状態にあるか否かが判別される。その結果、車両が停車状態にある場合は、車両の進行方向に合わせて表示ディスプレイ 40 における表示を行うことは不可能である。従って、かかる肯定判別がなされた場合は、次にステップ 152 の処理が実行される。一方、車両が停車状態にないと判別された場合は、次にステップ 154 の処理が実行される。

【0081】ステップ 152 では、バックカメラ要求スイッチ 50、フロントカメラ要求スイッチ 52、及び、サイドカメラ要求スイッチ 54 の操作状態に従ったカメラ 30～34 の撮像画像を表示ディスプレイ 40 に表示する処理が実行される。本ステップ 152 の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ 40 に要求に応じた視界が映し出されることとなる。本ステップ 152 の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0082】ステップ 154 では、シフト位置センサ 24 を用いて検出した変速機レバーが後退位置“R”にあるか否かが判別される。変速機レバーが後退位置“R”にある場合は、車両が後退する状況にあると判断できる。車両後方は運転者にとって死角の多い領域であるので、この場合は、ステアリングホイールの舵角 δ にかかわらず、バックカメラ 30 による後方撮像画像を表示ディスプレイ 40 に表示することが適切である。従って、かかる肯定判別がなされた場合は、次にステップ 156 の処理が実行される。一方、変速機レバーが後退位置“R”にない場合は、上記した不都合は生じない。従って、かかる否定判定がなされた場合は、次にステップ 158 の処理が実行される。

【0083】ステップ 156 では、バックカメラ 30 が撮影した車両後方の後方撮像画像を表示ディスプレイ 40 に表示する処理が実行される。本ステップ 156 の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ 40 に車両後方の視界が映し出される。本ステップ 156 の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0084】ステップ 158 では、舵角センサ 26 を用いて検出したステアリングホイールの舵角 δ が所定値 δ_1 に比して小さいか否かが判別される。尚、所定値 δ_1 は、サイドカメラ 34 による側方撮像画像の方が、フロ

ントカメラ32による前方撮像画像に比して車両進行方向の領域を多く含んでいると判断できる直前の舵角 δ のことである。その結果、 $\delta < \delta 1$ が成立すると判別された場合は、次にステップ160の処理が実行される。一方、 $\delta < \delta 1$ が成立しないと判別された場合は、次にステップ162の処理が実行される。

【0085】ステップ160では、フロントカメラ32が撮影した車両前方の前方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示する処理が実行される。本ステップ160の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ40に車両前方の視界が映し出される。本ステップ160の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。また、ステップ162では、サイドカメラ34が撮影した車両側方の側方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示する処理が実行される。本ステップ162の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ40に車両側方の視界が映し出される。本ステップ162の処理が終了すると、次にステップ164の処理が実行される。

【0086】ステップ164では、舵角 δ が上記ステップ158において所定値 $\delta 1$ に達したと判別された後に更にその所定値 $\delta 1$ よりも大きい所定値 $\delta 2$ 以上になり、かつ、その後にその所定値 $\delta 2$ を下回ったか否かが判別される。尚、所定値 $\delta 2$ は、サイドカメラ34による側方撮像画像の方が、フロントカメラ32による前方撮像画像に比して車両進行方向の領域を多く含んでいると判断できる舵角 δ のことであり、上記した所定値 $\delta 1$ よりも大きな値である。

【0087】サイドカメラ34による側方撮像画像が表示された状況下において舵角 δ が更に大きくなった後に小さくなる場合は、車両の旋回が終了する時期に近づいていると判断でき、車両側方の状況を運転者に提供する必要性は低下し、車両前方の状況を運転者に提供する必要性は増大する。従って、上記した条件が成立すると判別された場合は、次に上記ステップ160の処理が実行され、表示ディスプレイ40に表示する撮像画像をサイドカメラ34による側方撮像画像からフロントカメラ32による前方撮像画像へ切り替える処理が実行される。一方、上記した条件が成立しないと判別された場合は、次にステップ166の処理が実行される。

【0088】ステップ166では、上記ステップ162においてサイドカメラ34による側方撮像画像の表示が開始された後の時間Tが所定時間T0に達したか否かが判別される。尚、所定時間T0は、車両の舵角 δ が所定値 $\delta 1$ 以上となってからその後所定値 $\delta 2$ 以上となりかつその所定値 $\delta 2$ を下回るまでの平均的な時間に設定されている。その結果、 $T \geq T0$ が成立しないと判別された場合は、上記ステップ164の処理が繰り返し実行される。一方、 $T \geq T0$ が成立する場合は、サイドカメラ34による側方撮像画像の表示時間が十分に継続したと判断でき、表示ディスプレイ40に表示する撮像画像を

フロントカメラ32による前方撮像画像へ切り替えることが適切である。従って、かかる肯定判定がなされた場合は、次に上記ステップ160の処理が実行されることとなる。

【0089】上記図6に示すルーチンによれば、車両停車中は要求スイッチ50～54に応じた撮像画像を表示ディスプレイ40に表示し、車両が後進する際には車体後部に配設されたバックカメラ30による後方撮像画像を表示すると共に、車両が前進する状況下においては、ステアリングホイールの舵角が小さい場合はフロントカメラ32による前方撮像画像を表示し、ステアリングホイールの舵角が大きい場合はサイドカメラ34による側方撮像画像を表示することができる。

【0090】かかる構成によれば、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、車両走行中に運転者に、舵角 δ が小さい場合は車両の進行方向が映り易い車両前方の状況を提供することができ、一方、舵角 δ が大きい場合は車両の進行方向が映り易くなる車両側方の状況を提供することができる。このように、本実施例によれば、車両の走行時に運転者の注意すべき車両周囲の状況をその走行状態に合わせて的確に運転者に提供することができ、運転者に対して走行上の注意を喚起することができる。

【0091】本実施例においては、表示ディスプレイ40における撮像画像の表示切替のためのパラメータのしきい値についていわゆるヒステリシスが設けられている。すなわち、サイドカメラ34による側方撮像画像の表示が開始される条件は、舵角 δ が比較的小さい所定値 $\delta 1$ に達することである一方、その後フロントカメラ32による前方撮像画像の表示が開始される条件は、舵角 δ が比較的大きな所定値 $\delta 2$ を下回ることである。

【0092】このため、本実施例によれば、運転者の操作を伴うことなく、車両が旋回する過程で、旋回初期に比較的早いタイミングで必要な期間だけ車両の進行方向が映り易くなる車両側方の状況が運転者に提供されると共に、旋回後期に比較的早いタイミングで車両の進行方向が映り易くなる車両前方の状況が運転者に提供されることとなる。従って、本実施例の車両用周辺監視装置20によれば、運転者が注意すべき車両周辺の状況を予め先取的に運転者に提供することで注意を喚起することができ、旋回時における安全走行を確保することが可能となる。

【0093】また、表示ディスプレイ40における撮像画像の表示切替のためのパラメータのしきい値についてヒステリシスが設けられていると、例えば舵角 δ が所定値 $\delta 1$ に達した後に所定値 $\delta 2$ に達しないことに起因して、車両の旋回が終了したとしても、サイドカメラ34による側方撮像画像の表示が継続する事態が生じ得る。そこで、本実施例においては、かかる不都合を回避するため、サイドカメラ34による側方撮像画像の表示が開

始された後、所定時間が経過した場合にも、その表示が中止され、フロントカメラ 32 による前方撮像画像の表示が行われる。このため、本実施例によれば、運転者の操作を伴うことなく、サイドカメラ 34 による側方撮像画像の表示が不当に継続する事態の回避が図られている。

【0094】尚、上記の第 2 実施例においては、所定値 $\delta 1$ が特許請求の範囲に記載した「第 1 の角度」に、所定値 $\delta 2$ が特許請求の範囲に記載した「第 2 の角度」に、所定時間 $T 0$ が特許請求の範囲に記載した「所定時間」に、それぞれ相当していると共に、コンピュータ 22 が舵角センサ 26 の出力信号に基づいてステアリングホイールの舵角 δ を検出することにより特許請求の範囲に記載した「舵角検出手段」が実現されている。

【0095】ところで、上記の第 2 実施例においては、サイドカメラ 34 による側方撮像画像の表示が開始された後、舵角 δ が小さくなるまで或いは所定時間が経過するまでその側方撮像画像の表示が継続するが、その表示継続中に一定の時間が経過することにより又は車両が一定の距離走行すること等により一時的に表示ディスプレイ 40 における表示をフロントカメラ 32 による前方撮像画像へ切り替えることとしてもよい。かかる構成によれば、運転者の操作を伴うことなく、運転者に車両側方の状況を提供しつつ、一時的に車両前方の状況を提供することとなるので、車両側方へ運転者の意識が集中するのを回避させることができ、旋回時における更なる安全走行を確保することが可能となる。

【0096】次に、上記図 1 及び図 2 と共に、図 7 を参照して、本発明の第 3 実施例について説明する。

【0097】運転者は、車両を停止状態から発進させる際、まず、その発進直前に車両が進行すべき方向における状況を確認する必要がある。そこで、本実施例においては、運転者の操作を伴うことなく、車両が発進する前の準備段階にある場合に車両周囲の状況を撮像画像として表示ディスプレイ 40 に表示することにより、運転者による安全確認の支援を行うこととしている。尚、本実施例において、上記図 1 に示す構成と同一の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0098】車両の発進時においても、上記した第 2 実施例において説明したとおり、運転者が注意すべき車両の進行方向の状況を運転者に提供するうえでは、舵角 δ が小さい場合にはフロントカメラ 32 による前方撮像画像を表示ディスプレイ 40 に表示し、一方、舵角 δ が大きい場合にはサイドカメラ 34 による側方撮像画像を表示ディスプレイ 40 に表示することが適切である。

【0099】また、本実施例においては、車両が上述の如く後輪 RL、RR を非転舵輪にしかつ前輪 FL、FR を転舵輪とするため、旋回後進時に旋回外側の前部が大きく脹らみ、大きな外輪差が生ずる。従って、車両を旋回しつつ後進発進する際には安全確認を行ううえで、サ

イドカメラ 34 による側方撮像画像を表示ディスプレイ 40 に表示することにより車両側方の状況を運転者に提供することが適切である。

【0100】図 7 は、上記の機能を実現すべく、本実施例においてコンピュータ 22 が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図 7 に示すルーチンは、その処理が終了する毎に繰り返し起動されるルーチンである。図 7 に示すルーチンが起動されると、まずステップ 200 の処理が実行される。

【0101】ステップ 200 では、シフト位置センサ 24 の出力信号に基づいて、変速機レバーが中立位置“N”、駐車位置“P”、又は後退位置“R”から前進位置“D”へシフト位置変化したか否かが判別される。かかる条件が成立する場合は、車両が前進することが可能な状態であると判断できるので、車両後方の状況を運転者に提供する必要性は低い。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ 202 の処理が実行される。

【0102】ステップ 202 では、舵角センサ 26 を用いて検出したステアリングホイールの舵角 δ が所定値 $\delta 3$ に比して小さいか否かが判別される。尚、所定値 $\delta 3$ は、サイドカメラ 34 による側方撮像画像の方が、フロントカメラ 32 による前方撮像画像に比して車両進行方向の領域を多く含んでいると判断できる舵角 δ のことである。その結果、 $\delta < \delta 3$ が成立する場合は、車両が直進状態に近い状態で前進発進すると判断できる。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ 204 の処理が実行される。

【0103】ステップ 204 では、フロントカメラ 32 が撮影した車両前方の前方撮像画像を表示ディスプレイ 40 に表示する処理が実行される。本ステップ 204 の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ 40 に車両前方の視界が映し出される。本ステップ 204 の処理が終了すると、ステップ 206 の処理が実行される。

【0104】ステップ 206 では、上記ステップ 204 においてフロントカメラ 32 による前方撮像画像の表示が開始された後の時間 T_f が所定時間 T_{fo} に達したか否かが判別される。尚、所定時間 T_{fo} は、運転者が車両前方全体の状況を一通り認識できる程度の時間に設定されている。尚、この際、車両用周辺監視装置がスピーカを備える場合には、音声ガイドにより運転者にカメラによる撮像画像が表示ディスプレイ 40 に表示されることを知らせることとしてもよい。本ステップ 206 の処理は、 $T_f \geq T_{fo}$ が成立すると判別されるまで繰り返し実行される。その結果、 $T_f \geq T_{fo}$ が成立したと判別された場合は、次にステップ 208 の処理が実行され、表示ディスプレイ 40 における撮像画像の表示が中止される。ステップ 208 の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0105】一方、上記ステップ 202 において $\delta < \delta$

3が成立しない場合、すなわち、 $\delta \geq \delta 3$ が成立する場合（ステアリングホイールが大きく反時計回り方向に操作された場合）は、車両が大きく左旋回する状態で前進発進すると判断できる。この場合は、車両の進行方向が映り易くなるサイドカメラ34による撮像画像の表示を行うことが適切となる。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ210の処理が実行される。

【0106】ステップ210では、サイドカメラ34が撮影した車両側方の側方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示する処理が実行される。本ステップ210の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ40に車両側方の視界が映し出される。本ステップ210の処理が終了すると、ステップ212の処理が実行される。

【0107】ステップ212では、上記ステップ210においてサイドカメラ34による側方撮像画像の表示が開始された後の時間 T_s が所定時間 T_{s0} に達したか否かが判別される。尚、所定時間 T_{s0} は、運転者が車両側方全体の状況を一通り認識できる程度の時間に設定されている。本ステップ212の処理は、 $T_s \geq T_{s0}$ が成立すると判別されるまで繰り返し実行される。その結果、 $T_s \geq T_{s0}$ が成立したと判別された場合は、次に上記ステップ208の処理が実行され、表示ディスプレイ40における撮像画像の表示が中止される。

【0108】また、上記ステップ200において所定の条件が成立しないと判別された場合は、次にステップ214の処理が実行される。

【0109】ステップ214では、シフト位置センサ24の出力信号に基づいて、変速機レバーが中立位置“N”、駐車位置“P”、又は前進位置“D”から後退位置“R”へシフト位置変化したか否かが判別される。かかる条件が成立する場合は、車両が後進することが可能な状態にあると判断できるので、車両前方の状況を運転者に提供する必要性は低い。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ214の処理が実行される。一方、かかる条件が成立しないと判別された場合は、上記ステップ200の処理が実行される。

【0110】ステップ216では、舵角センサ26を用いて検出したステアリングホイールの舵角 $-\delta$ が所定値 $-\delta 4$ に比して小さいか否かが判別される。舵角 δ は、上述の如く、ステアリングホイールが反時計回り方向に操作された場合に正值となり、一方、ステアリングホイールが時計回り方向に操作された場合に負値となる。尚、所定値 $-\delta 4$ は、旋回外側の前部が大きく脹らむと判断できる程度に外輪差が生ずると判断できる舵角 δ のことである。その結果、 $-\delta < -\delta 4$ が成立しない場合、すなわち、 $-\delta \geq -\delta 4$ が成立する場合（ステアリングホイールが大きく時計回り方向に操作された場合）は、車両が大きく右旋回する状態で後進発進すると判断でき、サイドカメラ34による撮像画像の表示を行うことが適切となる。従って、 $-\delta < -\delta 4$ が成立しないと

判別された場合は、上記したステップ210の処理が実行され、表示ディスプレイ40に車両側方の視界が映し出される。一方、 $-\delta < -\delta 4$ が成立する場合は、車両が直進状態に近い状態で後進発進すると判断できる。従って、 $-\delta < -\delta 4$ が成立すると判別された場合は、次にステップ218の処理が実行される。

【0111】ステップ218では、バックカメラ30が撮影した車両後方の後方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示する処理が実行される。本ステップ218の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ40に車両後方の視界が映し出される。本ステップ218の処理が終了すると、ステップ220の処理が実行される。

【0112】ステップ220では、シフト位置センサ24の出力信号に基づいて、変速機レバーが後退位置“R”から他の位置へ変化したか否かが判別される。変速機レバーが後退位置“R”に維持される場合は、車両後方には運転者の死角となる領域が多いため、バックカメラ30による後方撮像画像の表示を継続することが適切となる。一方、変速機レバーが後退位置“R”から他の位置へ変化した場合は、その表示を継続する必要性は低くなる。従って、本ステップ220の処理は、上記の条件が成立すると判別されるまで繰り返し実行される。そして、その条件が成立すると判別された場合は、次に上記ステップ208の処理が実行され、表示ディスプレイ40における撮像画像の表示が中止される。

【0113】上記図7に示すルーチンによれば、車両が前進発進する状況下において、ステアリングホイールの舵角が小さい場合はフロントカメラ32による前方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示し、舵角が大きい場合はサイドカメラ34による側方撮像画像を表示することができる。また、車両が後進発進する状況下において、ステアリングホイールの舵角が小さい場合はバックカメラ30による後方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示し、舵角が大きい場合はサイドカメラ34による側方撮像画像を表示することができる。

【0114】かかる構成によれば、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、前進発進時には運転者に、舵角 δ が小さい場合は車両の進行方向が映り易い車両前方の状況を提供し、舵角 δ が大きい場合は車両の進行方向が映り易くなる車両側方の状況を提供することができる。また、後進発進時には運転者に、舵角 δ が小さい場合は車両の進行方向が映り易い車両前方の状況を提供し、舵角 δ が大きい場合は大きな外輪差が生ずる部位の周辺が映る車両側方の状況を提供することができる。

【0115】このように、本実施例によれば、車両発進時に運転者の注意すべき車両周囲の状況をその走行状態に合わせて的確に運転者に提供することができる。従って、本実施例の車両用周辺監視装置20によれば、発進時に運転者に対して注意を喚起することができ、発進時

における車両周囲の安全確認を行わせることが可能となる。

【0116】また、本実施例においては、フロントカメラ32による前方撮像画像の表示並びにサイドカメラ34による側方撮像画像の表示が、その表示開始後、所定時間が経過した場合に中止される。かかる構成においては、運転者が表示ディスプレイ40の画面に意識を集中することはないので、運転者の操作による車両の安全走行を確実に確保することができる。

【0117】尚、上記の第3実施例においては、コンピュータ22が、上記図7に示すルーチン中ステップ200又は214の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した「発進準備判別手段」が、ステップ202又は216の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した「舵角判別手段」が、それぞれ実現されている。

【0118】ところで、上記の第3実施例においては、フロントカメラ32による前方撮像画像の表示並びにサイドカメラ34による側方撮像画像の表示は、その表示開始後、所定時間が経過した場合に中止することとしているが、所定時間が経過した場合に限らず、車両が所定の距離だけ走行した場合或いは車速SPDが所定車速に達した場合等に中止することとしてもよい。また、表示を中止することに限らず、所定時間が経過した場合または車両が所定の距離だけ走行した場合等に、表示ディスプレイ40に表示する撮像画像をフロントカメラ32による前方撮像画像へ切り替えることとしてもよい。

【0119】次に、上記図1及び図2と共に、図8を参照して、本発明の第4実施例について説明する。

【0120】上記した第3実施例では、車両発進時にステアリングホイールの舵角 δ に応じて表示ディスプレイ40に表示する撮像画像を変更する。これに対して、本実施例においては、車両発進時に各カメラ30～34による撮像画像をそれぞれ所定の順序で表示ディスプレイ40に表示することとしている。かかる構成によれば、車両周囲の状況が一通り運転者に提供されるので、運転者が車両を発進させる際の安全確認が確保されることとなる。尚、本実施例において、上記図1に示す構成と同一の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0121】図8は、上記の機能を実現すべく、本実施例においてコンピュータ22が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図8に示すルーチンは、その処理が終了する毎に繰り返し起動されるルーチンである。図8に示すルーチンが起動されると、まずステップ250の処理が実行される。

【0122】ステップ250では、シフト位置センサ24の出力信号に基づいて、変速機レバーが、中立位置“N”、駐車位置“P”、又は後退位置“R”から前進位置“D”へ、或いは、中立位置“N”、駐車位置

“P”、又は前進位置“D”から後退位置“R”へシフト位置変化したか否かが判別される。本ステップ250の処理は、上記した条件が成立すると判別されるまで繰り返し実行される。その結果、上記の条件が成立すると判別された場合は、次にステップ252の処理が実行される。

【0123】ステップ252では、フロントカメラ32が撮影した車両前方の前方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示する処理が実行される。本ステップ252の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ40に車両前方の視界が映し出される。本ステップ252の処理が終了すると、ステップ254の処理が実行される。

【0124】ステップ254では、上記ステップ252においてフロントカメラ32による前方撮像画像の表示が開始された後の時間 T_f が所定時間 T_{f1} に達したか否かが判別される。尚、所定時間 T_{f1} は、運転者が車両前方の状況を一通り認識できる程度の時間に設定されている。尚、この際、車両用周辺監視装置がスピーカを備える場合には、音声ガイドにより運転者にカメラによる撮像画像が表示ディスプレイ40に表示されることを知らせることとしてもよい。本ステップ254の処理は、 $T_f \geq T_{f1}$ が成立すると判別されるまで繰り返し実行される。その結果、 $T_f \geq T_{f1}$ が成立したと判別された場合は、ステップ256の処理が実行される。

【0125】ステップ256では、サイドカメラ34が撮影した車両側方の側方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示する処理が実行される。本ステップ256の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ40に車両側方の視界が映し出される。本ステップ256の処理が終了すると、ステップ258の処理が実行される。

【0126】ステップ258では、上記ステップ256においてサイドカメラ34による側方撮像画像の表示が開始された後の時間 T_s が所定時間 T_{s1} に達したか否かが判別される。尚、所定時間 T_{s1} は、運転者が車両側方の状況を一通り認識できる程度の時間に設定されている。本ステップ258の処理は、 $T_s \geq T_{s1}$ が成立すると判別されるまで繰り返し実行される。その結果、 $T_s \geq T_{s1}$ が成立したと判別された場合は、次に上記ステップ260の処理が実行される。

【0127】ステップ260では、バックカメラ30が撮影した車両後方の後方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示する処理が実行される。本ステップ260の処理が実行されると、以後、表示ディスプレイ40に車両後方の視界が映し出される。本ステップ260の処理が終了すると、ステップ262の処理が実行される。

【0128】ステップ262では、上記ステップ260においてバックカメラ30による後方撮像画像の表示が開始された後の時間 T_b が所定時間 T_{b1} に達したか否かが判別される。尚、所定時間 T_{b1} は、運転者が車両後方の状況を一通り認識できる程度の時間に設定されてい

る。本ステップ262の処理は、 $T_s \geq T_{s1}$ が成立すると判別されるまで繰り返し実行される。その結果、 $T_s \geq T_{s1}$ が成立したと判別された場合は、ステップ264の処理が実行される。

【0129】ステップ264では、表示ディスプレイ40における撮像画像の表示が中止される。本ステップ264の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0130】上記図8に示すルーチンによれば、車両が発進する状況下において、フロントカメラ32による前方撮像画像、サイドカメラ34による後方撮像画像、及びバックカメラ30による後方撮像画像を、その順で一時的に表示ディスプレイ40に表示することができる。かかる構成によれば、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、発進時に車両周囲の状況を一通り運転者に提供することができる。従って、本実施例の車両用周辺監視装置20によれば、運転者に車両を発進させる際の安全確認を的確に行わせることができる。

【0131】また、本実施例において、各カメラ30～34による撮像画像の表示がすべて終了した後は、表示ディスプレイ40における画像表示は中止される。かかる構成においては、上記第3実施例の場合と同様に、運転者が表示ディスプレイ40の画面に意識を集中することはないので、運転者の操作による車両の安全走行を確実に確保することができる。

【0132】尚、上記の第4実施例においては、フロントカメラ32による前方撮像画像およびバックカメラ30による後方撮像画像が特許請求の範囲に記載した「進行方向撮像画像」に相当している。

【0133】ところで、上記の第4実施例においては、各カメラ30～34による撮像画像の表示がすべて終了した後、表示ディスプレイ40における画像表示を中止することとしているが、車両の進行方向の状況を映し出す撮像画像を表示ディスプレイ40に表示することとしてもよい。

【0134】また、上記の第4実施例においては、表示ディスプレイ40に一時的に表示する撮像画像をフロントカメラ32による前方撮像画像、サイドカメラ34による側方撮像画像、及びバックカメラ30による後方撮像画像の順で切り替えることとしているが、この順に限らず、他の順で切り替えることとしてもよい。また、常に所定の順序に限らず、シフト位置に応じて或いは舵角 δ に応じて表示順序を変更することとしてもよい。

【0135】ところで、上記の第3及び第4実施例においては、シフト位置センサ24の出力信号に基づいてシフト位置が所定のパターンで変化したか否かに基づいて、車両の発進準備が完了したか否かを判別することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、車両が停車状態にあり、ブレーキ操作が行われているか否かに基づいて車両の発進準備が完了したか否かを判別

することとしてもよい。かかる構成においては、車両が発進後にブレーキ操作により一旦停止した際に車両の発進準備が完了したとして、各カメラ30～34による撮像画像が表示ディスプレイ40に表示されることとなるので、運転者に車両発進時における安全確認を行わせることが可能となる。尚、この際、表示ディスプレイ40における表示を、車両が発進後にブレーキ操作により一旦停止した後、所定の遅延時間が経過した後に行うこととしてもよい。

【0136】ところで、上記した第1乃至第4実施例においては、車体後部に後方領域を撮影するバックカメラ30を、車体前部に前方領域を撮影するフロントカメラ32を、車体側部に側方領域を撮影するサイドカメラ34をそれぞれ配設する構成において、車両後方の状況を運転者に提供する場合にバックカメラ30による後方撮像画像を表示ディスプレイ40に表示し、車両側方の状況を運転者に提供の場合はサイドカメラ34による側方撮像画像を表示し、車両前方の状況を運転者に提供の場合はフロントカメラ32による前方撮像画像を表示することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、車両周囲の全領域を撮影可能な一のカメラを車両に配設し、そのカメラを適宜運転者に提供すべき方向に指向することにより、表示ディスプレイ40に表示する撮像画像について領域の切り替えを行うこととしてもよい。

【0137】また、上記した第1乃至第4実施例において、車両用周辺監視装置20を、後輪RL、RRを非転舵輪にしかつ前輪FL、FRを転舵輪とする車両を走行させる際の支援に用いているが、前輪FL、FRを非転舵輪としかつ後輪RL、RRを転舵輪とした車両を、或いは、前・後輪を共に転舵輪とした車両を走行させる際の支援に適用することも可能である。

【0138】更に、上記した第1乃至第4実施例においては、サイドカメラ34が運転席側とは反対側の側部にのみ配設され、その画像が表示ディスプレイ40に表示され得る。このため、本実施例によれば、運転席側の車両側方に比べて運転者にとって死角領域が広い運転席側と反対側の車両側方の状況を運転者に提供することが可能となっている。尚、サイドカメラ34を運転席側と反対側の側部に限らず運転席側の側部に配設し、それらの画像を表示ディスプレイ40に表示し得ることとしてもよい。かかる構成においては、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、運転者が右折確認のためにサイドカメラによる側方撮像画像の表示を要求した際あるいはステアリングホイールが大きく右方へ操作された際には、車両80が接触し易くなる部位の周囲の状況、すなわち、運転者の欲する注意すべき車両周囲の状況を的確に提供することができ、運転者に右折時の安全走行を行わせるうえで注意を喚起することが可能となる。

【発明の効果】上述の如く、請求項1乃至5および11記載の発明によれば、旋回時に、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、運転者の欲する車両周囲の状況を提供し、注意を喚起することができる。

【0139】請求項6乃至9記載の発明によれば、運転者に車両と車両周囲との位置関係を把握させることができる。

【0140】請求項10記載の発明によれば、旋回時に運転席側の車両側方に比べて運転者にとって死角の多い運転席側と反対側の車両側方の状況を運転者に提供することができる。

【0141】請求項12記載の発明によれば、旋回時に、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、早いタイミングでかつ必要な期間だけに車両側方の状況を運転者に提供することができる。

【0142】請求項13記載の発明によれば、運転者に操作負担を強いることなく、側方撮像画像の表示が継続する事態を回避することができる。

【0143】請求項14記載の発明によれば、旋回時に、運転者の操作負担の増大及び視認性の低下を招くことなく、車両が旋回進行する方向の撮像画像を予め早いタイミングで運転者に提供しつつ、その旋回後期に車両が直進進行する方向の撮像画像を予め早いタイミングで運転者に提供することができる。

【0144】請求項15記載の発明によれば、運転者に車両前方への注意を喚起することで、運転者に車両側方への意識が集中するのを回避させることができる。

【0145】また、請求項16乃至19記載の発明によれば、発進時に、運転者に死角領域への注意を喚起することで、車両周囲の安全を確認させることができる。

【図面の簡単な説明】

*【図1】本発明の第1実施例である車両用周辺監視装置のシステム構成図である。

【図2】本実施例の車両用周辺監視装置が有する各カメラの撮影領域を表した図である。

【図3】車両が一の道路から他の道路へ左折進入する状況を模式的に表した図である。

【図4】本実施例において、表示ディスプレイに表示する撮像画像を切り替えるべく実行される制御ルーチンのフローチャートである。

10 【図5】本実施例において、図3に示す状況下、サイドカメラ要求時に表示ディスプレイに表示される撮像画像を時系列的に順に表した図である。

【図6】本発明の第2実施例において、表示ディスプレイに表示する撮像画像を切り替えるべく実行される制御ルーチンのフローチャートである。

【図7】本発明の第3実施例において、表示ディスプレイに表示する撮像画像を切り替えるべく実行される制御ルーチンのフローチャートである。

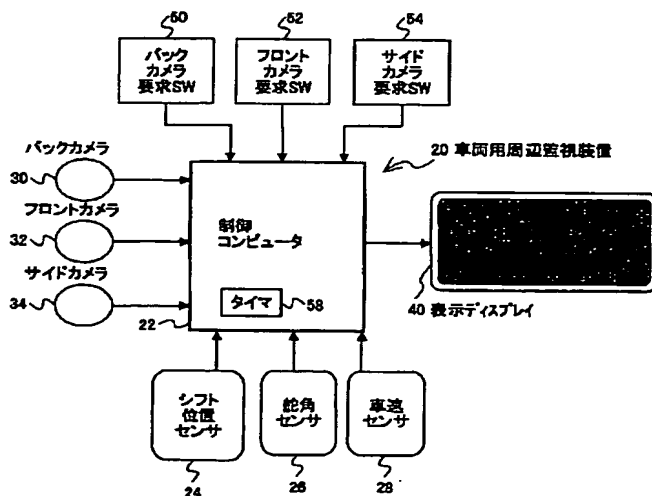
20 【図8】本発明の第4実施例において、表示ディスプレイに表示する撮像画像を切り替えるべく実行される制御ルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

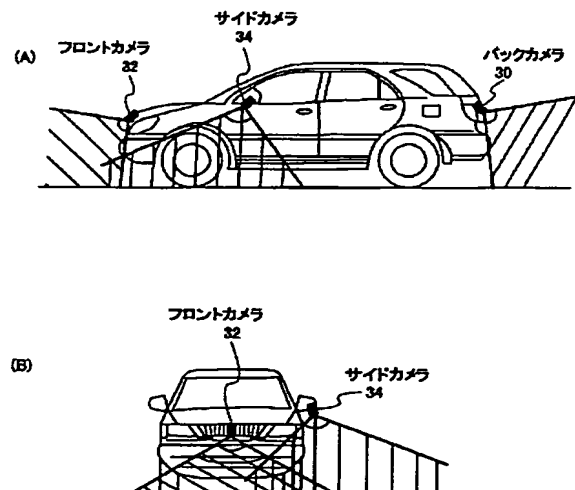
- 20 車両用周辺監視装置
- 22 コンピュータ
- 24 シフト位置センサ
- 26 舵角センサ
- 28 車速センサ
- 32 フロントカメラ
- 34 サイドカメラ
- 40 表示ディスプレイ

*

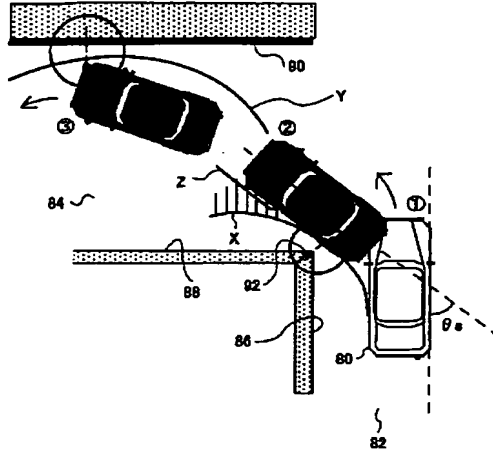
【図1】



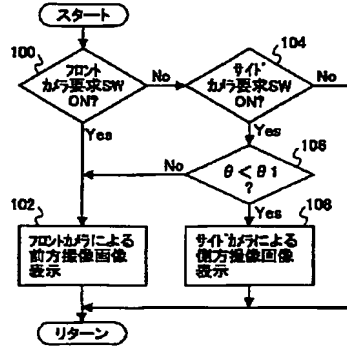
【図2】



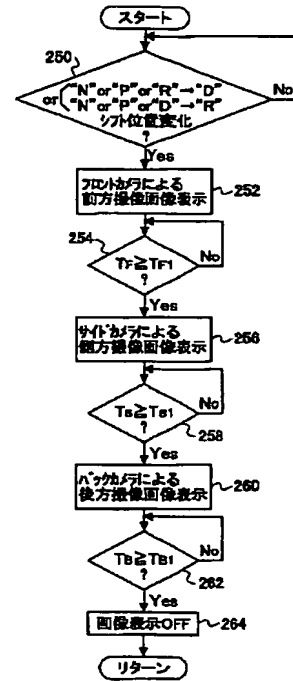
【図3】



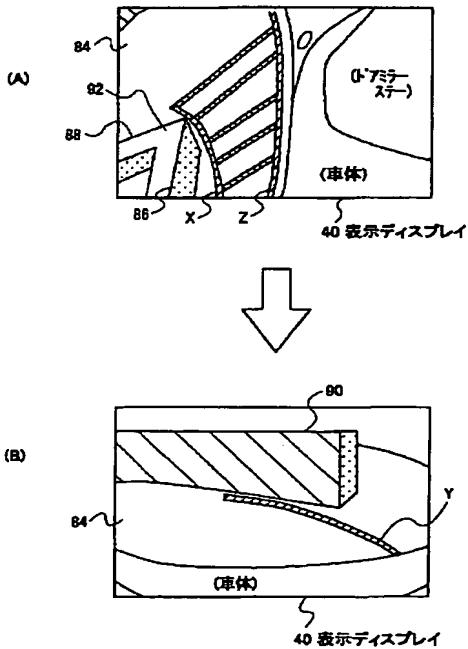
【図4】



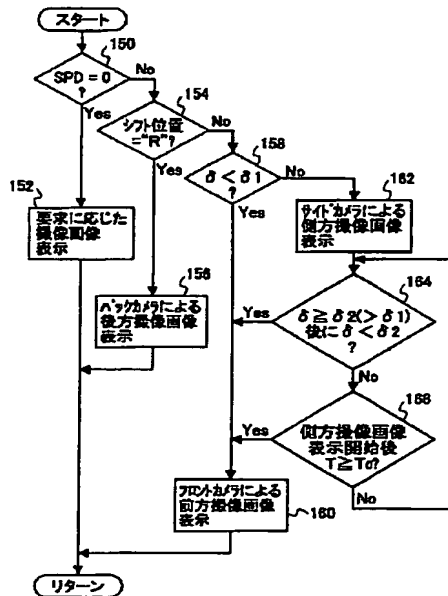
【図8】



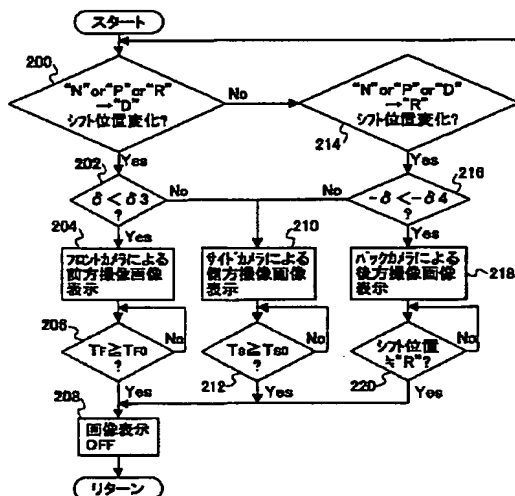
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 R 21/00	6 2 2	B 6 0 R 21/00	6 2 2 K
	6 2 6		6 2 2 L
	6 2 8		6 2 6 G
			6 2 8 D
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	J
(72)発明者 勝野 歳康		(72)発明者 柿並 俊明	
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内	
(72)発明者 紺野 和司		F ターム (参考)	
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内		3D020 BA04 BB01 BC02 BD05 BE03	
		5C054 AA01 EA05 FE02 FE13 FF03	
		HA30	